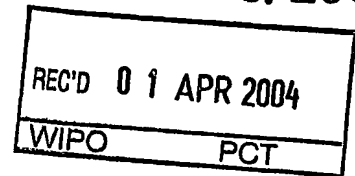


BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP2004/003417

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2004



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月 9日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-105677  
[ST. 10/C]: [JP2003-105677]

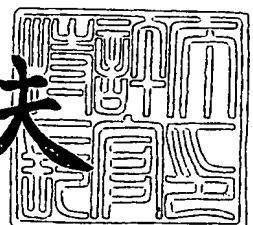
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社リコー

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0207725

【提出日】 平成15年 4月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 9/00

【発明の名称】 粉体の連続供給方法と連続充填方法および粉体連続充填システム

【請求項の数】 27

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 天野 浩里

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100105681

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 武井 秀彦

【手数料の表示】

    【納付方法】 予納

    【予納台帳番号】 039653

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9808993

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉体の連続供給方法と連続充填方法および粉体連続充填システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 粉体を溜める収納部と該粉体を排出する筒状部とからなる粉体供給ホッパーの下部に、粉体排出口を有し粉体流動化手段を具備する粉体流動化ホッパーを配置して、該粉体供給ホッパー内の粉体を該粉体流動化ホッパー内に供給した後、該粉体排出口から排出する方法であって、該粉体排出口を閉じた状態にして、該粉体流動化手段によって気体を導入して、該粉体流動化ホッパー内に供給された粉体層が形成する表面部分に、流動化部分と非流動化部分とを形成し、形成された該非流動化部分に該粉体供給ホッパーの筒状部の少なくとも先端が埋没するように挿入した後に、該粉体排出口を開放することを特徴とする、該粉体供給ホッパー内の粉体の該粉体流動化ホッパー内への供給と該粉体流動化ホッパーからの排出を連続的に行なう方法。

【請求項 2】 該粉体排出口が該粉体流動化ホッパーの底部一端部に設けられ、該粉体供給ホッパーの筒状部を挿入する粉体群の表面非流動化部分が、該粉体流動化ホッパーの底部の該粉体排出口が設けられる端部と逆に寄った部分の上方に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の方法によって排出された粉体を連続的に多数の粉体充填用容器に充填することを特徴とする連続粉体充填方法。

【請求項 4】 前記粉体流動化ホッパーの粉体排出口と連通し充填量規制手段を具備する計量槽を用い、該粉体流動化ホッパーの粉体排出口から排出される粉体を一旦該計量槽内に移送し、その後該粉体を該計量槽から排出して粉体充填用容器に充填する方法であって、該計量槽の該充填量規制手段によって該計量槽から排出される粉体量を制御することを特徴とする請求項 3 に記載の連続粉体充填方法。

【請求項 5】 前記充填量規制手段が、前記計量槽の粉体吐出口部に設けられた該吐出口の開口度規制手段から基本的になることを特徴とする請求項 4 に記載の連続粉体充填方法。

【請求項 6】 前記開口度規制手段が、前記粉体吐出口部に計量槽内部から挿入しかつ離脱できる部材からなり、その部材を挿入し離脱させてその程度に応じて前記粉体吐出口部の開閉程度を規制することを特徴とする請求項 5 に記載の連続粉体充填方法。

【請求項 7】 前記開口度規制手段が、前記粉体吐出口近傍部に設けられた気体を通過し粉体を通過させない部材とそれと連通する外部気体吸引手段からなり、該気体吸引手段によって空気を排出し粉体を引き付け、その吸引程度に応じて前記充填用粉体吐出口の開閉程度を規制することを特徴とする請求項 5 に記載の連続粉体充填方法。

【請求項 8】 ロート形状補助容器を用い、該ロート形状補助容器の開放口部が前記計量槽の前記粉体吐出口の下部に、および該ロート形状補助容器の小径口部が粉体充填用容器の開口部に挿入されるように配置し、前記計量槽から排出される粉体を一旦該補助容器に落下させて、該補助容器に溜まった粉体間の空気を、該補助容器の開放口から自然放出させながらあるいは放出させた後に、該粉体を粉体充填用容器内に落下させることを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れかに記載の連続粉体充填方法。

【請求項 9】 ロート形状補助容器を用い、該ロート形状補助容器の円形底部が前記計量槽の前記粉体吐出口を挿入する開口部が設けられた平面状壁をなし、かつ該ロート形状補助容器はその小径口部と円形底部またはその近傍部とを結ぶ通気管が設けられたものであって、前記計量槽と粉体充填用容器との間に該ロート形状補助容器を配置し、前記計量槽から排出される粉体を該補助容器に次いで粉体充填用容器に順次落下させ、粉体充填用容器内の空気を該通気管を通して該補助容器内に循環し、補助容器の底部開口部と計量槽の粉体吐出口との間の隙間から外部に放出させるようにしたことを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れかに記載の連続粉体充填方法。

【請求項 10】 前記粉体充填用容器への充填粉体量を管理するための充填粉体重量管理手段を用いることを特徴とする請求項 3 乃至 9 の何れかに記載の連続粉体充填方法。

【請求項 11】 前記粉体重量管理手段によって前記粉体充填用容器全体の

重量を粉体の充填前後に行なう計測と、前記充填量規制手段による計量槽の粉体吐出口の開閉程度の調節とを連動させることによって、充填粉体量を制御することを特徴とする請求項 10 に記載の連続粉体充填方法。

【請求項 12】 粉体が電子写真用トナーであることを特徴とする請求項 3 乃至 11 の何れかに記載の連続粉体充填方法。

【請求項 13】 請求項 3 乃至 12 の何れかに記載の方法によって作製された粉体が充填された複数の容器。

【請求項 14】 請求項 1 または 2 に記載の方法によって排出された粉体を連続的に多数の粉体充填用容器に充填するために用いられる連続粉体充填システムであって、粉体流動化ホッパーと連結し充填量規制手段を具備する計量槽および該粉体流動化ホッパーの上方に配置される粉体供給ホッパーからなり、該計量槽の下方に粉体充填用容器を設置後、粉体供給ホッパー内の粉体を粉体流動化ホッパーに供給後計量槽に移送し、その後粉体充填用容器に落下させて容器に粉体を充填するようにしたことを特徴とする連続粉体充填システム。

【請求項 15】 前記粉体流動化ホッパーは、傾斜した内壁部分を少なくとも 1 部有し、この傾斜した内壁部分により、内部に収納された粉体の排出が円滑化されることを特徴とする請求項 14 に記載の連続粉体充填システム。

【請求項 16】 傾斜した内壁部分を複数有し、この複数の傾斜した内壁部分からなる谷筋部分が粉体流動化ホッパーの底部を形成し、該底部に流動化手段を構成する流動床が設けられていることを特徴とする請求項 15 に記載の連続粉体充填システム。

【請求項 17】 該底部に複数の流動床が設けられていることを特徴とする請求項 16 に記載の連続粉体充填システム。

【請求項 18】 前記充填量規制手段が、該計量槽の粉体吐出口に固定された弾性体リングと、該粉体吐出口からの粉体の吐出を制御する吐出制御手段とからなり、該吐出制御手段は、前記計量槽内を昇降する吐出制御管に装着された吐出量制御部材からなり、該吐出量制御部材は、該粉体吐出口に挿入・離脱して該粉体吐出口を開閉する円錐状の部材であることを特徴とする請求項 13 乃至 17 の何れかに記載の粉体充填システム。

【請求項 19】 該粉体吐出口の開閉程度が、前記吐出制御管の前記計量槽内での昇降程度に依存する前記円錐状の吐出制御部材の該弾性体リングの開口部への挿入程度によって調節されることを特徴とする請求項 18 に記載の粉体充填システム。

【請求項 20】 前記充填量規制手段が、気体を通過し粉体を通過させないフィルター材料から少なくともなり、該充填量規制手段と連通させた気体吸引手段によってフィルター材料に粉体を引き付け、その吸引程度によって粉体の吐出量を制御するようにしたことを特徴とする請求項 13 乃至 17 の何れかに記載の粉体充填システム。

【請求項 21】 該充填量規制手段は、フィルター材料が該管状体自体に設けられた貫通孔を覆うように固定され、また該フィルター材料固定部位の外側に空間部を形成し気体漏れがないような壁が設けられたものであることを特徴とする請求項 20 に記載の粉体充填システム。

【請求項 22】 該フィルター材料が綾畳織であることを特徴とする請求項 20 または 21 に記載の粉体充填システム。

【請求項 23】 該計量槽と該粉体充填用容器の間にロート形状補助容器を設置し、該ロート形状補助容器の円錐底部をなす開放口から内部に、該計量槽から吐出される粉体を落下させることを特徴とする請求項 13 乃至 22 の何れかに記載の連続粉体充填システム。

【請求項 24】 該計量槽と該粉体充填用容器の間にロート形状補助容器を設置し、該ロート形状補助容器の円錐底部が、該計量槽から吐出される粉体を落下させる開口部が設けられた平面壁とし、また該ロート形状補助容器が、その補助容器先端の粉体排出口近傍部から該補助容器上部にかけて設置固定された通気管からなる気体置換手段を設けたものであることを特徴とする請求項 13 乃至 22 の何れかに記載の連続粉体充填システム。

【請求項 25】 前記粉体充填容器への充填粉体量を管理するための充填粉体重量管理手段を有することを特徴とする請求項 13 乃至 24 の何れか 1 に記載の連続粉体充填システム。

【請求項 26】 前記充填トナー重量管理手段が、充填トナー重量を測定す

るためのロードセルを有することを特徴とする請求項 25 に記載の連続粉体充填システム。

【請求項 27】 前記充填粉体重量管理手段が、前記ロードセルにおける前記粉体充填用容器の空重量と粉体が充填された該粉体充填用容器の総重量とから、充填済み粉体重量を演算する演算処理装置を有することを特徴とする請求項 26 に記載の連続粉体充填システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、平均粒径がミクロン単位の超微細な静電潜像現像用の粉体の所望量を過不足なく大型容器から小型粉体容器に充填する方法及び装置に関し、特に静電潜像現像用トナーに特段のストレスを与えることなく、作業環境及び作業者を汚すことなくかつ危険なく、所望量を迅速に、小型粉体容器に充填する方法及び装置に関する。このような充填方法及び充填装置は、粉体の製造工程で一時的に貯蔵する大型容器から分割保管や出荷のための小分けの際にも、また例えば極端には、エンドユーザのもとにおける小型トナー容器へのオンデマンド充填の際にも用いることができる。

【0002】

【従来の技術】

電子写真用トナー粉等のような粉体の充填方式として、粉体の自重によって大型容器からその真下に配置した小型トナー容器に落下させて充填することを基本的考え方とする、ロータリーバルブ、スクリュューフィーダーあるいはオーガー式などがあり、特にオーガー式は一定容積の容器に粉体を効率よく充填する方式として、一般的に知られ実用化されているものである（例えば、特許文献 1、2 参照。）。

これらの充填方式によって小型トナー容器内に収納された直後には、粉体間には多量の空気が含まれ、容器内に高密度状態で多量の粉体を短時間で収納するのに、容器内に先端が粉体内に埋没するように吸引管を挿入して、脱気することが行なわれている（例えば、特許文献 3 参照。）。

## 【0003】

通常オーガー式は、円錐形のホッパーの排出口近傍内部に設けられたスクリュウ状のオーガーを回転させることによって、ホッパー内のトナー粉を排出口から下方に排出する方式であって、排出後搬送ベルト上に配置され搬送される複数の容器内に順次トナー粉を収納し行なわれている。

近年、電子写真方式による画像形成に対して、高速化、高精細化および高画質化等の要望が高まり、それに伴い、トナー粉の粒径を微小化し、表面に金属酸化物微粒子を固着させて（外添剤という）流動性を高め、あるいは融点の低い結着剤樹脂を用いて低温定着性を確保するなど、トナー粉について様々な検討がなされ、実用化されている。

しかしながら、前記のオーガー式によると、オーガーの回転によってトナー粉を加圧することになるために、トナー粉の外添剤が表面から脱離あるいは遊離し、さらにトナー粉中に埋没し、流動性を高めるという外添剤の本来の機能を軽減あるいは消失させてしまう問題が生じている。

また、低融点の結着剤樹脂が用いられた低温定着トナー粉は、オーガーの回転による加圧によってトナー粉同士が付着したり凝集体をつくりやすくなり、時としてその凝集体が元に戻らないほどに固化してしまうこともあって、その結果ホッパーの出口でトナー粉が詰って、排出が停止することになり、トナーの充填作業に支障をきたすといった問題も発生している。

本来、トナー粉は、その粒径が微小になればなるほど、ホッパーから容器に落下したトナー粉は、材質に関係なく気体中でブラウン運動をし噴霧状態を作りやすくなるために、その結果粉体間に存在することになる多量の気体を排出する必要性が生じ、容器内におけるトナー粉の高密度の充填状態を形成することを難しくすることになり、このような困難性に相俟って上記の問題が解決されることが期待されている。

## 【0004】

さらに、オーガー式は、上述のように、複数の小型トナー容器を載せて搬送するベルトとホッパーを主体とした充填機が少なくとも必要となって大掛りな装置となり、また充填機の真下に容器を配置して充填しなければならないので、装置



が固定的で制約があるものとなるといった欠点を有するものである。

【0005】

さらに換言し説明すれば、特に静電潜像現像用のトナー粉体は、極く小粒径であって、セラミック材料等の他の粉体に比べ密度比重が比較的小さい割に流動性が悪く、凝集性が高く、特に最近では、現像された画像の解像力上昇の要求に答えるためますます小粒径化が進み、また、省エネルギー化及び瞬時高速定着の要求に答えるためますます低温溶融性の樹脂が採用される傾向にあることもあって、凝集性及び他物体表面への付着性やフィルミング性が問題となり、したがってこれら性質を改善し、流動性低下及び凝集を避けるため、多くの場合、トナー粒子表面に流動性向上剤や凝集防止剤等の超微粒子を担持させ、また、帯電特性改善のための電荷調節剤超微粒子を担持させた形で用いられているので、トナー表面に担持させたこれら超微粒子の分離、脱落を防いで、帯電特性、流動性及び耐凝集を保持するという観点からは、トナーに過剰なストレスを与えるオーガーやスクリュコンベアのような手段による攪拌や移送は望ましくはない。

【0006】

特に、カラー用のトナーは、高い解像性を得るために粒径が小さく、表面に流動性向上剤や帯電調節剤、流動化剤、凝集防止剤及び融着防止剤などの成分を担持しているため、粒子相互が絡み合って流動性が悪く、その上、強い外力が加わるとトナーの特性を損なう危険性があり、ロータリーバルブやオーガーといった従来の機械的処理装置は好ましくない。

【0007】

また、トナーのニューマチック処理のため、トナーと空気を混合すると、超微細なトナーの浮遊によるトナー雲（トナーと気体との混合により形成される雲状のトナー浮遊物）が生じて取り扱うべき容積が膨張してしまうが、このトナー雲から気体を速やかに分離して取り扱いを容易にするためには、分離配管の構造形状や位置等のみによっては達成が難しく、したがってこのような配管手段を用いた移送用気体の分離によりトナーの圧縮量をコントロールすることは難しい。また、極く微細なトナーを対象にした場合、供給空気量が多過ぎると流動相が急速に拡大して容易に粉塵相に移行し、かつ一旦生成した粉塵相からトナーを回収す

るのに長時間を要したり、周辺を粉塵で汚染したりすることがある。例えば、いったんトナー雲が形成すると、トナーのみを自然落下によって底面に堆積させるには数時間から数十時間の静置を要する。大きなトナー雲の生成を抑制するため、緩やかな供給空気をコントロールしながら、堆積しているトナーを流動化させて小分け用の小型容器に移動させるための操作は容易ではない。

また、大型の貯蔵容器から多数の小分け容器に分取すると、当初均一に混合していたトナーが、貯蔵容器内へ供給する空気の影響で、次第に成分むらを発生することがあり、その対策を講じる必要もある。

#### 【0008】

本出願人は、トナー充填方法における従来の前記諸問題を解決するための新規充填方式についての提案を先に行ない、出願した（特願 2002-20980 号）。

この新規充填方式は、大型容器に溜めたトナーのような粉体を、オーガー式のような攪拌と落下によって粉体充填容器に直接充填するのではなく、大型容器内の粉体を一旦計量槽に移送した後に、該計量槽から粉体充填用容器に充填する方法であって、該計量槽の粉体吐出口近傍部に充填量規制手段を設け、該充填量規制手段によって、前記計量槽の中に移送された粉体のうちの所定量のみを前記粉体充填用容器に排出するようにしたことを骨子とするものである。

#### 【0009】

以下に、この提案による新規充填方式について、その方式による粉体充填装置の一例を示す概念図 1 に基づいて説明する。

図 1 に示される粉体充填装置は、粉体を溜める大型容器（10）とそれに連結管（20）によって連結する計量槽（30）および、粉体重量管理手段（60）上に載せた粉体充填用容器（40）とが、該粉体充填用容器（40）の開口部に該計量槽（30）の粉体吐出口（31）が挿入されるように設置されたものである。

大型容器（10）内の粉体は、先ず前記計量槽（30）内に移送され、その後移送された粉体は該計量槽（30）の粉体吐出口（31）の近傍部に設けられた充填量規制手段（32）と前記粉体重量管理手段（60）とによって制御されな

がら、前記粉体充填用容器（4 0）内に落下させて、所定量の粉体が充填された粉体充填用容器（4 0）が作製される。

#### 【0 0 1 0】

この例における前記充填量規制手段（3 2）は、粉体吐出口（3 1）を有する弾性体リング（3 2 a）と、粉体吐出口（3 1）からの粉体の吐出を制御する吐出制御手段（3 2 b）とからなり、吐出制御手段（3 2 b）の吐出制御管（3 2 c）に装着された吐出制御部材（3 2 d）が、計量槽（3 0）内を昇降し粉体吐出口（3 1）と挿入－離脱するように作動して該粉体吐出口（3 1）を開閉する機構からなり、その挿入程度、嵌合程度によって、粉体充填装置内への計量層からの粉体吐出量を調節するものである。

#### 【0 0 1 1】

本発明者は、この例における前記充填量規制手段に代わる改良技術として、前記計量層の粉体吐出口近傍部に、気体を通過し粉体を通過させないフィルター材料から少なくともなり、該充填量規制手段と連通させた気体吸引手段によってフィルター材料に粉体を引き付け、その吸引程度によって粉体の排出量を制御できるような充填量規制手段を設けた計量槽とそれを具備する粉体充填装置について、新規充填方式として、提案し出願をした（特願 2 0 0 3 - 7 0 9 2 9 号）。

この改良技術は、先に提案し図 1 に示した充填量規制手段を用いた粉体充填装置よりも、充填量規制手段の構成を単純化できるばかりでなく、粉体への機械的ストレスをより一層軽減することができる利点を有するものである。

#### 【0 0 1 2】

本出願人および本発明者が先に提案し出願したこれらの新規充填方式によると、先述の従来技術の諸問題が解消され、トナーに特段のストレスを与えることなく、トナー表面に担持させた超微粒子の分離、脱落、埋め込みを防いで、その諸物性並びに配合性を損なわずに、また粉体充填用容器内に所望量の粉体を過不足なく迅速かつ精確に充填でき、製造ラインの途中におけるトナーの移送用装置としても利用でき、さらに、作業環境及び作業者を汚すことなくかつ危険なく、大型容器から粉体充填用容器に充填できるといった諸利点を有し、さらにトナーのみならず微粉体一般に適用可能なものである。

## 【0013】

通常、粉体、特に電子写真用トナーを容器に充填する工場における作業は、数多くの容器に対して連続的かつ間断なく行ない、粉体が充填された数多くの容器が生産されることが必要である。

すなわち、前記充填作業は、一般的に大型容器（10）の上方に粉体供給ホッパーが設置され、該粉体供給ホッパー内に1次的に溜めた粉体を大型容器（10）に移入して行なうのが一般的であるが、粉体を順次該粉体供給ホッパーに供給し、該粉体供給ホッパー内の粉体を連続的に間断なく大型容器（10）に移入して、最終的に粉体が充填された多数の容器が生産されるように、多量の粉体が処理できることが必要である。

図1に示される粉体充填装置においては、大型容器（10）の底部に流動化手段（15）が設けられ（以後、流動化手段が設けられた大型容器を粉体流動化ホッパーという）、その流動化手段（15）によって粉体を流動化し、流動化した粉体を計量槽（30）に移送した後、粉体充填用容器に充填する方法が行なわれているが、粉体が流動化された結果、計量槽（30）への移入と計量槽（30）からの吐出が迅速化するため、粉体充填用容器への充填速度が高まるといった利点をもたらしている。

## 【0014】

しかしながら、本発明者は、多量の粉体が連続的に処理されるように、該粉体供給ホッパー内の粉体の、粉体流動化ホッパーと計量槽への移入と容器への充填が順次スムーズに行なわれ、粉体が充填された多数の容器を生産するには、単に粉体流動化ホッパー内で粉体を流動化しさえすれば良いと言うわけではなく、前記の流動化が強ければ強いほど、該粉体供給ホッパーからの粉体流動化ホッパーへの粉体の供給が過剰となって、粉体流動化ホッパーから粉体が溢れ出てしまい、反面、流動化が弱ければ弱いほど、該粉体供給ホッパーからの粉体流動化ホッパーへの粉体の供給が停止してしまうといった新たな問題が発生し、多量の粉体連続的処理と多数の粉体充填容器の連続的生産の障害となることを確認した。

## 【0015】

## 【特許文献1】

特開平 4 - 8 7 9 0 1 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 2 6 3 1 0 1 号公報

【特許文献 3】

特開平 9 - 1 9 3 9 0 2 号公報

【0 0 1 6】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、多量の粉体、特に電子写真用トナーを、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーに間断なく連続的に供給することができる方法を提供することである。

また、本発明の課題は、多量の粉体、特に電子写真用トナーを間断なく連続的に処理できて、粉体が充填された多数の容器を連続的に生産できる、連続充填方法とその充填システムを提供することである。

詳しくは、本発明の課題は、一次的に粉体を溜める機能を有する粉体供給ホッパーと粉体を流動化する機能を有する粉体流動化ホッパーを用いて、該粉体供給ホッパー内の粉体が、粉体流動化ホッパーから溢れ出ることなくまた停止することなく、粉体流動化ホッパーに移入できるように行なえる、前記の連続充填方法とその充填システムを提供することである。

また、本発明の課題は、電子写真用トナーに特段のストレスを与えることなく、トナー表面に担持させた超微粒子の分離、脱落、埋め込みを防いで、その諸物性並びに配合性を損なわずに行なえる、前記の連続充填方法とその充填システムを提供することである。

さらに、本発明の課題は、粉体充填用容器内に所望量の粉体を過不足なく迅速かつ精確に充填でき、製造ラインの途中における粉体の移送用装置としても利用でき、また、作業環境及び作業者を汚すことなくかつ危険なく、粉体流動化ホッパーから粉体充填用容器に充填できる、前記の連続充填方法とその充填システムを提供することである。

【0 0 1 7】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、本発明の（１）「粉体を溜める収納部と該粉体を排出する筒状部とからなる粉体供給ホッパーの下部に、粉体排出口を有し粉体流動化手段を具備する粉体流動化ホッパーを配置して、該粉体供給ホッパー内の粉体を該粉体流動化ホッパー内に供給した後、該粉体排出口から排出する方法であって、該粉体排出口を閉じた状態にして、該粉体流動化手段によって気体を導入して、該粉体流動化ホッパー内に供給された粉体層が形成する表面部分に、流動化部分と非流動化部分とを形成し、形成された該非流動化部分に該粉体供給ホッパーの筒状部の少なくとも先端が埋没するように挿入した後に、該粉体排出口を開放することを特徴とする、該粉体供給ホッパー内の粉体の該粉体流動化ホッパー内への供給と該粉体流動化ホッパーからの排出を連続的に行なう方法」、

（２）「該粉体排出口が該粉体流動化ホッパーの底部一端部に設けられ、該粉体供給ホッパーの筒状部を挿入する粉体群の表面非流動化部分が、該粉体流動化ホッパーの底部の該粉体排出口が設けられる端部と逆に寄った部分の上方に形成されることを特徴とする前記第（１）項に記載の方法」、

（３）「前記第（１）項または第（２）項に記載の方法によって排出された粉体を連続的に多数の粉体充填用容器に充填することを特徴とする連続粉体充填方法」、

（４）「前記粉体流動化ホッパーの粉体排出口と連通し充填量規制手段を具備する計量槽を用い、該粉体流動化ホッパーの粉体排出口から排出される粉体を一旦該計量槽内に移送し、その後該粉体を該計量槽から排出して粉体充填用容器に充填する方法であって、該計量槽の該充填量規制手段によって該計量槽から排出される粉体量を制御することを特徴とする前記第（３）項に記載の連続粉体充填方法」、

（５）「前記充填量規制手段が、前記計量槽の粉体吐出口部に設けられた該吐出口の開度規制手段から基本的になることを特徴とする前記第（４）項に記載の連続粉体充填方法」、

（６）「前記開度規制手段が、前記粉体吐出口部に計量槽内部から挿入しかつ離脱できる部材からなり、その部材を挿入—離脱させてその程度に応じて前記粉体吐出口部の開閉程度を規制することを特徴とする前記第（５）項に記載の連続

粉体充填方法」、

(7) 「前記開口度規制手段が、前記粉体吐出口近傍部に設けられた気体を通過し粉体を通過させない部材とそれと連通する外部気体吸引手段からなり、該気体吸引手段によって空気を排出し粉体を引き付け、その吸引程度に応じて前記充填用粉体吐出口の開閉程度を規制することを特徴とする前記第(5)項に記載の連続粉体充填方法」、

(8) 「ロート形状補助容器を用い、該ロート形状補助容器の開放口部が前記計量槽の前記粉体吐出口の下部に、および該ロート形状補助容器の小径口部が粉体充填用容器の開口部に挿入されるように配置し、前記計量槽から排出される粉体を一旦該補助容器に落下させて、該補助容器に溜まった粉体間の空気を、該補助容器の開放口から自然放出させながらあるいは放出させた後に、該粉体を粉体充填用容器内に落下させることを特徴とする前記第(4)項乃至第(7)項の何れかに記載の連続粉体充填方法」、

(9) 「ロート形状補助容器を用い、該ロート形状補助容器の円形底部が前記計量槽の前記粉体吐出口を挿入する開口部が設けられた平面状壁をなし、かつ該ロート形状補助容器はその小径口部と円形底部またはその近傍部とを結ぶ通気管が設けられたものであって、前記計量槽と粉体充填用容器との間に該ロート形状補助容器を配置し、前記計量槽から排出される粉体を該補助容器に次いで粉体充填用容器に順次落下させ、粉体充填用容器内の空気を該通気管を通して該補助容器内に循環し、補助容器の底部開口部と計量槽の粉体吐出口との間の隙間から外部に放出させるようにしたことを特徴とする前記第(4)項乃至第(7)項の何れかに記載の連続粉体充填方法」、

(10) 「前記粉体充填用容器への充填粉体量を管理するための充填粉体重量管理手段を用いることを特徴とする前記第(3)項乃至第(9)項の何れかに記載の連続粉体充填方法」、

(11) 「前記粉体重量管理手段によって前記粉体充填用容器全体の重量を粉体の充填前後に行なう計測と、前記充填量規制手段による計量槽の粉体吐出口の開閉程度の調節とを連動させることによって、充填粉体量を制御することを特徴とする前記第(10)項に記載の連続粉体充填方法」、

(12) 「粉体が電子写真用トナーであることを特徴とする前記第(3)項乃至第(11)項の何れかに記載の連続粉体充填方法」により達成される。

【0018】

また、上記課題は、本発明の(13)「前記第(3)項乃至第(12)項の何れかに記載の方法によって作製された粉体が充填された複数の容器」により達成される。

【0019】

また、上記課題は、本発明の(14)「前記第(1)項または第(2)項に記載の方法によって排出された粉体を連続的に多数の粉体充填用容器に充填するために用いられる連続粉体充填システムであって、粉体流動化ホッパーと連結し充填量規制手段を具備する計量槽および該粉体流動化ホッパーの上方に配置される粉体供給ホッパーからなり、該計量槽の下方に粉体充填用容器を設置後、粉体供給ホッパー内の粉体を粉体流動化ホッパーに供給後計量槽に移送し、その後粉体充填用容器に落下させて容器に粉体を充填するようにしたことを特徴とする連続粉体充填システム」、

(15) 「前記粉体流動化ホッパーは、傾斜した内壁部分を少なくとも1部有し、この傾斜した内壁部分により、内部に収納された粉体の排出が円滑化されることを特徴とする前記第(14)項に記載の連続粉体充填システム」、

(16) 「傾斜した内壁部分を複数有し、この複数の傾斜した内壁部分からなる谷筋部分が粉体流動化ホッパーの底部を形成し、該底部に流動化手段を構成する流動床が設けられていることを特徴とする前記第(15)項に記載の連続粉体充填システム」、

(17) 「該底部に複数の流動床が設けられていることを特徴とする前記第(16)項に記載の連続粉体充填システム」、

(18) 「前記充填量規制手段が、該計量槽の粉体吐出口に固定された弾性体リングと、該粉体吐出口からの粉体の吐出を制御する吐出制御手段とからなり、該吐出制御手段は、前記計量槽内を昇降する吐出制御管に装着された吐出量制御部材からなり、該吐出量制御部材は、該粉体吐出口に挿入一離脱して該粉体吐出口を開閉する円錐状の部材であることを特徴とする前記第(13)項乃至第(17)



）項の何れかに記載の粉体充填システム」、

（19）「該粉体吐出口の開閉程度が、前記吐出制御管の前記計量槽内での昇降程度に依存する前記円錐状の吐出制御部材の該弾性体リングの開口部への挿入程度によって調節されることを特徴とする前記第（18）項に記載の粉体充填システム」、

（20）「前記充填量規制手段が、気体を通過し粉体を通過させないフィルター材料から少なくともなり、該充填量規制手段と連通させた気体吸引手段によってフィルター材料に粉体を引き付け、その吸引程度によって粉体の吐出量を制御するようにしたことを特徴とする前記第（13）項乃至第（17）項の何れかに記載の粉体充填システム」、

（21）「該充填量規制手段は、フィルター材料が該管状体自体に設けられた貫通孔を覆うように固定され、また該フィルター材料固定部位の外側に空間部を形成し気体漏れがないような壁が設けられたものであることを特徴とする前記第（20）項に記載の粉体充填システム」、

（22）「該フィルター材料が綾畳織であることを特徴とする前記第（20）項または第（21）項に記載の粉体充填システム」、

（23）「該計量槽と該粉体充填用容器の間にロート形状補助容器を設置し、該ロート形状補助容器の円錐底部をなす開放口から内部に、該計量槽から吐出される粉体を落下させることを特徴とする前記第（13）項乃至第（22）項の何れかに記載の連続粉体充填システム」、

（24）「該計量槽と該粉体充填用容器の間にロート形状補助容器を設置し、該ロート形状補助容器の円錐底部が、該計量槽から吐出される粉体を落下させる開口部が設けられた平面壁とし、また該ロート形状補助容器が、その補助容器先端の粉体排出口近傍部から該補助容器上部にかけて設置固定された通気管からなる気体置換手段を設けたものであることを特徴とする前記第（13）項乃至第（22）項の何れかに記載の連続粉体充填システム」、

（25）「前記粉体充填容器への充填粉体量を管理するための充填粉体重量管理手段を有することを特徴とする前記第（13）項乃至第（24）項の何れか1に記載の連続粉体充填システム」、

(26) 「前記充填トナー重量管理手段が、充填トナー重量を測定するためのロードセルを有することを特徴とする前記第(25)項に記載の連続粉体充填システム」、

(27) 「前記充填粉体重量管理手段が、前記ロードセルにおける前記粉体充填用容器の空重量と粉体が充填された該粉体充填用容器の総重量とから、充填済み粉体重量を演算する演算処理装置を有することを特徴とする前記第(26)項に記載の連続粉体充填システム」により達成される。

#### 【0020】

本発明は、粉体を溜める収納部と該粉体を排出する筒状部とからなる粉体供給ホッパーの下部に、粉体排出口を有し粉体流動化手段を具備する粉体流動化ホッパーを配置して、該粉体供給ホッパー内の粉体を該粉体流動化ホッパー内に供給した後、該粉体排出口から排出する方法であって、該粉体排出口を閉じた状態にして、該粉体流動化手段によって気体を導入して、該粉体流動化ホッパー内に供給された粉体層が形成する表面部分に、流動化部分と非流動化部分とを形成し、形成された該非流動化部分に該粉体供給ホッパーの筒状部の少なくとも先端が埋没するように挿入した後に、該粉体排出口を開放することによって、該粉体供給ホッパー内の粉体を、自動的連続的に該粉体流動化ホッパー内に供給し、かつ該粉体流動化ホッパーから自動的連続的に排出することを可能にしたものである。

#### 【0021】

この自動的連続的に行なうことができる、粉体の粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへの粉体供給メカニズムについて、図2に基づいて説明する。

図2は、以下に説明するような、粉体供給ホッパー(80)の粉体層の表面(s)に流動化部分(a)と非流動化部分(b)が形成され、円筒部(81)を該非流動化部分(b)内に埋没するように設置した時点の状態を示すものである。

粉体流動化ホッパー(10)の粉体排出口(11)を閉じた上で、粉体供給ホッパー(80)内の粉体を粉体流動化ホッパー(10)に供給して、粉体流動化ホッパー(10)内の粉体が所定の量に達した後に、粉体流動化ホッパー(10)に設けられた粉体流動化手段(15)を稼働させて空気を送り込むと、粉体層全体が流動化部分(a)と非流動化部分(b)に分かれてくる。

粉体層の表面 (s) に、流動化部分 (a) と非流動化部分 (b) が形成されたら、粉体供給ホッパー (80) の円筒部 (81) の先端を該表面の非流動化部分 (i) 内に埋没するように設置し、その後前記粉体排出口 (11) を開放する。

粉体排出口 (11) を開放されると、粉体排出口 (11) 付近の粉体の排出から始まって、引き続いて流動化状態の粉体が排出され、非流動化部分 (b) の粉体層が崩れて、排出した粉体量に見合った量の非流動化部分 (b) の粉体が、境界面 (c) から流動化部分 (a) に流れ、その流れた量に見合った該粉体供給ホッパー (80) 内の粉体が粉体流動化ホッパー (10) に落下するといったサイクルが繰り返されて、粉体が粉体供給ホッパー (80) から粉体流動化ホッパー (10) に自動的連続的に供給される。

このように供給され流動化された粉体は、粉体流動化ホッパー (10) の粉体排出口 (11) から連続的に排出される。

従って、流動化手段が設けられた粉体流動化ホッパーが用いられ、粉体供給ホッパー内の粉体が連続的に粉体流動化ホッパーに間断なく供給され、かつ該供給された粉体が粉体流動化ホッパーから連続的に排出されている状態は、本発明の粉体連続供給排出方法が用いられているものと認識することができる。

#### 【0022】

すなわち、この供給方式によると、流動化部分と非流動化部分の間で少量の粉体が移動する結果、非流動部分では粉体層の下部へ移動し、それに伴って新たな粉体を粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーに自然落下させて自動的に供給することができる。そのため、複雑な機構を必要とせずに、該粉体供給ホッパーからの粉体流動化ホッパーへの粉体の供給が過剰となって、粉体流動化ホッパーから粉体が溢れ出たり、該粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへ粉体の供給が停止してしまうという問題は発生しないで、多量の粉体連続的処理と多数の粉体充填容器の連続的生産を可能としたものである。

#### 【0023】

特に、本発明の連続粉体供給方法は、粉体流動化ホッパーの該粉体排出口と、該粉体供給ホッパーの筒状部が挿入される粉体層の表面の非流動化部分との位置関係が重要である。

通常、該粉体排出口（11）は、該粉体流動化ホッパーの底部の一端部に設けられるが、該粉体排出口（11）と該粉体供給ホッパーの筒状部が挿入される粉体層の表面（s）の非流動化部分（b）が、この該粉体排出口（11）から離れた位置であるほうが、前記メカニズムに基づいて粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへの粉体の供給を自動的連続的に行なわれるようにするために有効である。

従って、底部（14）の、該粉体排出口（11）が設けられる端部と反対側の端部（e）に近い位置の上方に筒状部を挿入して行なうのが特に効果的であり、すなわちそのように筒状部を挿入できるように非流動化部分を形成することが好ましい。

#### 【0024】

この場合、粉体供給ホッパーの筒状部が挿入された非流動化部分は、その筒状部の先端部はじめ周囲の非流動化状態が、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーに粉体が供給されている間は維持されていることが重要であり、従って非流動化部分の面積が筒状部の先端部面積より広くなるように、特に1.5倍以上になるように形成されることが好ましい。

#### 【0025】

本発明の上記粉体の連続供給排出方法は、電子写真用トナーばかりでなく薬品や食品に代表される広範囲の微粉体に適用可能である。

また、上記粉体の連続供給排出方法は、排出後の粉体を容器に充填するのに特に有効であり、以下にその連続粉体充填方法について説明する。

#### 【0026】

本発明の連続粉体充填方法においては、先に説明したような、充填量規制手段を具備する計量槽を粉体流動化ホッパーの粉体排出口に連通させて用いることによって、該粉体流動化ホッパー内で流動化した粉体は粉体排出口から迅速に排出して該計量槽内に移送され、該計量槽から粉体を排出し粉体充填用容器への充填が行なわれるが、該計量槽の充填量規制手段によって該計量槽から排出される粉体量を制御することができる。

こうすることによって、本発明の連続粉体充填方法は、粉体充填用容器内に所

望量の粉体を過不足なく迅速かつ精確に充填でき、また、作業環境及び作業者を汚すことなくかつ危険ないものとすることができ、さらに、電子写真用トナーに特段のストレスを与えることなく、トナーの諸物性並びに配合性を損なわずに行なえるものとすることができる。

この充填量規制手段は、前記計量槽の粉体排出口部に設けられた該排出口の開度規制手段から基本的になるものである。

#### 【0027】

本発明においては、この開度規制手段として用いられるものに制限はないが、特に、前記粉体排出口部に挿入しかつ離脱できる部材からなり、その部材を挿入—離脱させてその程度に応じて前記充填用粉体排出口部の開閉程度を規制するやり方と、あるいは前記粉体排出口近傍部に設けられた気体を通過し粉体を通過させない部材とそれと連通する外部気体吸引手段からなり、該気体吸引手段によって空気を排出し粉体を引き付け、その吸引程度に応じて前記充填用粉体排出口部の開閉程度を規制するやり方が好ましく用いられる。

#### 【0028】

なお、本発明における「計量槽」の語句は、図3に示される例のように、重量管理手段のロードセル上に載せた粉体充填用容器を計量し、充填される粉体量を、充填量規制手段による規制と重量管理手段による計量とを連動させながら制御して行なうという意味があつて表現されたものであるが、本発明における計量槽は、このような連動制御を行なわない場合にも適用可能なものである。

#### 【0029】

さらに、計量槽と粉体充填用容器との間に補助容器を配置して、計量槽から粉体を一旦該ロート形状補助容器に溜めて、粉体間の空気を該補助容器の開放口部から自然放出させるようにすると、粉体充填用容器に落下した後に粉体間の空気を除去する作業を改めて行なう必要性が少なくなるため、粉体が高密度に充填された粉体充填容器を作製するに必要な時間が短縮され、充填速度を高めるのに有効である。この場合、補助容器から粉体と共に空気が多少粉体充填容器内に移入されるが、この空気については、該補助容器の排出口部と粉体充填用容器の開口部間に隙間を設けておき、この隙間から放出させるようにしても良い。

## 【0030】

またさらに、該補助容器として、特にロート形状のものが好ましく用いられ、このロート形状補助容器の円形底部が前記計量槽の前記粉体排出口を挿入する開口部が設けられた平面状壁をなし、かつ該ロート形状補助容器はその小径口部と円形底部またはその近傍部とを結ぶ通気管が設けられたものを用い、前記計量槽と粉体充填用容器との間に該ロート形状補助容器を配置し、前記計量槽から排出される粉体を該補助容器に次いで粉体充填用容器に順次落下させる。

落下した後に粉体充填用容器に粉体と共に存在する空気は、該通気管を通して該補助容器内に循環して、該補助容器の前記開口部と計量槽の前記粉体排出口を有する筒状体部との間に設けた隙間から外部に放出し、粉体充填用容器内に空気残る場合には、該ロート形状補助容器の排出口部と粉体充填用容器の開口部間に隙間を設けておき、この隙間から放出させるようにしても良い。

通気管が設けられたロート形状補助容器を用いるやり方によると、粉体充填用容器に落下した後に粉体間の空気を除去する作業を改めて行なう必要性が少なくなるため、粉体が高密度に充填された粉体充填容器を作製するに必要な時間が短縮され、充填速度を高めるのに有効である。

## 【0031】

粉体流動化ホッパー内の粉体層の少なくとも表面に流動化部分と非流動化部分とを形成して、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへ連続的に粉体が供給でき、しかも計量槽に粉体をスムーズに移送可能とするには、特に流動化手段について、例えば空気導入部の設置位置、空気導入部の幅あるいは空気流量の制御などを工夫することが重要である。

## 【0032】

この流動化手段を構成する空気導入部は、粉体に機械的ストレスを与えることなく、導入する空気によって、前記のように粉体層に流動化部分と非流動化部分とを形成し、また粉体層に僅かに膨張ないし浮動化させた状態を形成させ、導入する空気吹込量を導入調節弁によって調節することによって、流動化部分と非流動化部分との形成状態と粉体流動化ホッパーから計量槽への排出量を調節することができる。

## 【0033】

流動化手段の空気導入部については、粉体流動化ホッパーの底部に設置することが必ずしも必要ではないが、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへ連続的に粉体を供給するための流動化部分と非流動化部分とを効果的に形成するためには、底部に設置する方が好ましく、また粉体層の表面に形成される非流動化部分の真下より粉体排出口側に設置することが好ましく、さらに該空気導入部の幅は、あまり広くないほうが好ましい。

従って、粉体流動化ホッパーの形状は、特に限定的でなく、内壁側面が筒状体でも立方体でも良いが、前記空気導入部に粉体が移動しやすいように、内壁側面の途中から底部に向けて勾配を設けた谷筋部分を有し、この谷筋部分に空気導入部を設け、さらに前記空気導入部が底部の全面でなく部分的に設けたものであることが好ましい。

さらに、粉体流動化ホッパーの底面の谷筋部分を粉体排出口に向けて下降勾配を設けたものにすることによって、計量槽への粉体の移送をより円滑に行なわせることができる。

このような内壁側面の途中から底部に向けて勾配を設けた谷筋部分を有する底部内壁部分は、粉体流動化ホッパーの構造部分の1部として一体に形成されることが好ましい。

## 【0034】

以上説明した、特に粉体流動化ホッパーの構成は、粉体流動化ホッパーから溢れることなく、また途中で停止することなく、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへ連続的に粉体を供給可能とし、しかも粉体流動化ホッパー底部の粉体排出口に堆積している粉体の圧密化を防止して、計量槽への排出を助ける役割を担っている。

## 【0035】

粉体流動化ホッパーと計量槽は必ずしも一体化している必要はなく、粉体流動化ホッパーから排出された粉体は、好ましくは、粉体流動化ホッパーと計量槽の間の粉体連絡路である連結管を通して計量槽へ移動する。

この連結管に、第2の粉体流動化手段を設けることによって、この第2の粉体

流動化手段からの気体吹込量を調節して、連結管内での粒子架橋を防止し、連結管を経て計量槽へ排出される粉体の排出量を調節し、或いは気体吹込を停止することにより、排出停止をすることができる。

また、本発明において必ずしも不可欠ではないが、粉体流動化ホッパー及び計量槽のうちの少なくとも一方に、内部気圧を増減させる圧力調節手段を設けることができる。

#### 【0036】

本発明の連続充填方法とその充填システムにおいては、前記粉体充填用容器への充填粉体量を管理するための充填粉体重量管理手段を用いることが好ましく、このような充填トナー重量管理手段は、例えば、上に載置された物品の重量を測定するための慣用のロードセルであることができ、かつ、測定された重量値を表示するモニタ付のものとすることができる。

また、本発明においては必要不可欠な要件ではないが、ロードセルによる粉体重量の測定と、前記充填量規制手段とを連動させて制御するように構成することができ、また、前記粉体流動化手段からの気体吹込量を調節するように構成することができ、さらにそのための制御信号、調節信号を、中央処理装置から発信するようになり、そのような信号発信のためのタイミングを演算させることができる。また、このような中央処理装置を、所要充填量を予め設定し、また変更できるものとすることができ、そのための指令や変更指令を入力できる入力手段を付したものとすることができる。

#### 【0037】

本発明の、該粉体流動化ホッパー内の粉体層の表面部分に流動化部分と非流動化部分を形成し、その表面非流動化部分に該粉体供給ホッパーの筒状部を挿入することによって、粉体供給ホッパー内の粉体を粉体流動化ホッパーに連続的に供給するやり方は、それ自体従来にないものであり広範囲に適用可能なものである。

従って、該粉体流動化ホッパー内に粉体を供給した後に、該粉体流動化ホッパーから排出される粉体の移送先が前記計量槽に限定されるものではない。

#### 【0038】



**【発明の実施の形態】**

以下、図面に基いて本発明を具体的に説明する。

図3は、本発明の連続粉体充填方法に適用される充填システムの一例を示す概念図である。

図3に示される粉体充填システムでは、粉体を溜める粉体供給ホッパー（80）、その粉体が供給される粉体流動化ホッパー（10）、該粉体流動化ホッパー（10）と連結管（20）によって連結し、粉体流動化ホッパー（10）からの粉体を移入する計量槽（30）、該計量槽（30）の粉体排出口の下に配置されるロート形状補助容器、および粉体重量管理手段（60）上に載せた粉体充填用容器（40）とが設置されている。

粉体供給ホッパー（80）内の粉体は、粉体流動化ホッパー（10）に供給された後、粉体流動化ホッパー（10）に具備する流動化手段（15）によって流動化状態になって計量槽（30）内に移送され、その後移送された粉体は該計量槽（30）の粉体排出口（31）の近傍部に設けられた充填量規制手段（32）と前記粉体重量管理手段（60）とによって排出量を制御しながら、前記粉体充填用容器（40）内に落下させて、所定量の粉体が充填された粉体充填容器（40）が作製される。

**【0039】**

粉体供給ホッパー（80）としては、粉体を外側から供給するための開放口（82）と、先端が粉体流動化ホッパー（10）に排出する排出口となる筒状部（81）を有するものであれば、形状、材質およびサイズは特に限定的でないが、ロート形状のステンレス製で、開放口（82）の直径が500～1000mm、筒状部（81）の排出口の直径が300～600mmで筒状部（81）の長さが400～600mm程度、ロート形状の円錐壁部（84）と筒状部（81）とのなす角度（ $\theta$ ）が45～65°程度で、容量が150～350リットル程度のものが好ましく用いられる。

**【0040】**

粉体流動化ホッパー（10）としては、粉体流動化手段と粉体排出口とを有し、かつ該粉体流動化手段によって粉体層の表面部に流動化部分と非流動化部分を

形成し、非流動化部分に該粉体流動化ホッパー（10）の筒状部（81）を挿入した場合に、粉体供給ホッパー（80）内の粉体を連続的に粉体流動化ホッパー（10）に供給可能とするものでありさえすれば、形状、材質およびサイズは特に限定されず、側壁部（13）が円筒形状でも立方体形状でも良く、プラスチック製でもステンレス製でも使用可能であり、容量が35～55リットル程度のものが好ましく用いられる。

#### 【0041】

図4は、粉体流動化ホッパーの一例を示す斜視図である。

この粉体流動化ホッパー（10）は、側壁部（13a）、（13b）、（13c）および（13d）からなる立方体形状部と、これらの側壁部（13a）、（13b）および（13c）のそれぞれに連なる傾斜した内壁部分（12a）、（12b）および（12c）と、この傾斜した3つの内壁部分と側壁部（13d）によって形成される谷筋部分からなる底部（14）から構成され、その底部（14）の一端部に粉体排出口（11）が設けられたものであり、底部（14）は粉体排出口に向かって下降傾斜し、また該底部（14）には粉体流動化手段を構成する気体導入部として流動床が設けられてある。

傾斜した内壁部分を設けることによって、底部（14）に粉体が集まり流動化しやすくなり、また粉体排出口に向けて下降傾斜した底部（14）は、流動化した粉体を円滑に排出しやすくする。

内壁部分の傾斜角度は、30～60°であることが好ましく、粉体排出口に向けての底部の傾斜角度は、30～60°であることが好ましい。

#### 【0042】

図3において、粉体流動化ホッパー（10）の底部（14）には、流動床（非図示）が設けられ、該流動床とそれに連なる気体導入管（15a）とから粉体流動化手段（15）が構成されている。外部に設けた気体導入手段（非図示）から、気体を気体導入管（15a）を通して流動床に送り込んで、粉体を流動化させる。この気体の導入は、エア圧を0.1～0.5Mpaで送気量を750～1500ml/200cm<sup>2</sup>・1min [単位時間単位流動床面積当りの空気量]で行なうことが好ましい。

該流動床は、気体を噴出するための多数の微細孔を有し、各微細孔は内部で相互に連通している多孔質体から構成され、気体導入管（15 a）から該多孔質体に導入される加圧気体は、送気調節弁（15 b）で調節することが好ましい。

この多孔質体としては、表面が平滑な焼結体（金属製、樹脂製）あるいは綾畳織などの金属製メッシュ材などが好ましく用いられる。

多孔質体を用いられてなる該流動床の数は、限定されないが、好ましくは 1 ～ 5 箇所に分けて設置することが好ましく、また該流動床の大きさが幅 5 ～ 15 m、長さ 60 ～ 130 mm であることが好ましい。

複数の流動床の数が多い場合には、粉体流動化ホッパーの底部全面に設け、数が少ない場合には、粉体排出口側によせて設けることが好ましい。

複数の流動床を設ける場合にも、なるべく粉体排出口側寄りの流動床のみから気体を導入するようにしたほうが、本発明のように粉体層表面に筒状部を挿入する非流動性部分を形成するのに有効であり、また数少ない流動床を設ける場合には、筒状部が挿入される非流動性部分の真下より粉体排出口側に近い場所に設けることが好ましい。

送気された気体との混合により形成される粉体雲（粉体と気体との混合により形成される雲状の粉体浮遊物）の大きさを調節することができる。

また図示していないが、流動化した粉体の粉塵爆発を防止するため、この例の粉体充填システムにおいては、発生した静電気を除電するための除電手段が設けられている。

#### 【0043】

図3の例の粉体充填システムは、該粉体流動化ホッパー（10）の粉体排出口と連結管（20）によって連結される計量槽（30）が具備されたものである。

この連結管（20）には、流動化手段（21）を設けることができ、気体導入管（21 a）を通して気体が導入調節弁（21 b）によって調節されながら導入され、該粉体流動化ホッパー（10）から計量槽（30）へ移入する粉体の流動状態を維持し、移入を円滑に行なわせている。

#### 【0044】

この計量槽について説明する。

計量槽は、その材質として特に限定的でなく、ステンレス、チタン、アルミニウムなどのような金属製でもプラスチック製でも適用可能であり、また一部が、すなわち少なくとも充填量規制手段設置部位から粉体吐出口にかけて、あるいは全体が管状構造（管状体という）からなり、特に円筒形のものが好ましく用いられる。その径が50～200mm程度のものを用いることが好ましく、また、計量槽（30）の粉体吐出口の径が5～15mm程度のものを用いることが好ましい。なお、粉体吐出口と反対側が閉じられていることは言うまでもないことである。

#### 【0045】

図3の計量槽における充填量規制手段（32）について説明する。

すなわち、この例の装置における充填量規制手段（32）は、吐出開口部（31）を有する弾性体リング（32a）と、吐出開口部（31）からの粉体の吐出を制御する吐出制御手段（32b）とからなる。

該吐出制御手段（32b）は、計量槽（30）内を昇降する吐出制御管（32c）に装着された吐出制御部材（32d）からなり、吐出制御部材（32d）は、粉体吐出口（31）と挿入・離脱して該吐出開口部（31）を開閉する円錐状の部材である。

粉体吐出口（31）の開閉程度は、吐出制御管（32c）の計量槽（30）内での昇降程度に依存する円錐状の吐出制御部材（32d）の弾性体リング（32a）の粉体吐出口（31）への挿入程度、嵌合程度によって調節される。

#### 【0046】

吐出制御部材（32d）の小半径の円錐先端が粉体吐出口（31）より完全に抜け去るまで上昇したときに、全開状態（充填される粉体の自由吐出）であり、吐出制御部材（32d）の大半径の円錐根本端まで粉体吐出口（31）に完全に嵌合するように下降し挿入したときに、全閉状態（粉体の吐出停止）である。

さらに、その途中の状態即ち吐出制御部材（32d）が該粉体吐出口（31）から完全に抜け切らずかつ完全に下降し切らない状態であって、吐出制御部材（32d）の中程度の大きさの円錐半径箇所と該粉体吐出口（31）との間に間隙

が保持される程度に挿入されたときには、その挿入レベルに応じた半開状態（粉体の部分吐出）である。

図中、符号（37）で示される柔軟性ある覆部材は、粉体吐出口（31）の下のスリーブ（30a）に設けたものであるが、本発明において、この覆部材（37）は、省略することも可能である。

#### 【0047】

図3に示されるように、弾性体リング（32a）は、外周縁から内部の粉体吐出口（31）に向かうにつれて肉厚が薄くなった断面くさび形をしており、したがって、吐出制御部材（32d）が完全挿入されたときに接触せざるを得ない内側の方が、柔軟性が大きい。

このような構造の弾性体リング（32a）とした場合には、吐出制御部材（32d）と接触しても、弾性体リング（32a）や吐出制御部材（32d）表面に粉体のフイルミングを生じないが、これは、弾性体リング（32a）が吐出制御部材（32d）と接触しても、両者の間に不可避免的に残存する粉体にストレスをほとんど与えないためと想われる。

#### 【0048】

本発明においては、計量槽（30）の吐出開口部（31）の充填量規制手段として、例えば粉体吐出口（31）を弾性体材料で適宜の形状に形成し、開口度規制部材を、この吐出開口部に隣接して面方向に所定距離スライド又は進退する板状部材とすることができ、また、吐出開口部に合致した開口を有する部材の移動による両開口の相対的位置関係により開口度を調節可能なものとすることができる。

#### 【0049】

そして、このような吐出制御管（32c）の昇降は、駆動制御装置（39a）により制御される駆動源（39b）によって駆動される駆動装置（39）により行われる。

吐出制御管（32c）の昇降のための駆動装置（39）は、エアー圧シリンダ、モータ、油圧シリンダ等の適宜手段により行うことができるが、この例の装置においては、エアー圧シリンダを用いている。

## 【0050】

また、本発明の粉体充填システムに用いられる計量槽の他の充填量規制手段として、先に本出願人が出願（特願 2003-70929 号）したものについて、説明する。

図 5 は、本発明に用いられる粉体充填システムの一例を示すものであって、粉体供給ホッパー（80）、その粉体が供給される粉体流動化ホッパー（10）、計量槽（30）および粉体重量管理手段（60）のロードセル（61）上に載せた粉体充填用容器（40）とが設置されている。この例において、計量槽（30）と粉体充填用容器（40）との間にロート形状補助容器を設置することも可能である。

充填量規制手段（34）は、計量槽（30）の粉体吐出口（31）近傍に設けられ、気体が通過し粉体が通過しないフィルター材料が用いられる。特に、計量槽（30）が、上部が円筒体であってある部位から縮径構造となり、縮径の終了部から粉体吐出口（31）に向けて円筒体である構造の場合には、該充填量規制手段（34）の設置部位は、縮径の終了部近辺に設けると効果的である。

充填量規制手段（34）と連結した、計量槽（30）の外部に設けられた気体吸引手段（34a）を稼働させると、計量槽（30）内の粉体間に存在する気体が吸引され、気体が該メッシュ部と気体吸引手段とが連結される気体吸引管（34b）を通して排出されると同時に、該メッシュ部の壁面に吸引されたトナー粉体が絞り状態になって粉体群を形成し、吸引圧を調節することによって粉体群の大きさを変化させ、その結果充填量が調節される。

## 【0051】

該管状体自体には、予め 1 つ以上の貫通孔が設けておき、該充填量規制手段は、フィルター材料を該貫通孔を覆うように固定され、また該フィルター材料固定部位の外側に空間部を形成し気体漏れがないような壁が設けられたものである。該貫通孔は、フィルター材料が管状体に支持されたものになって、強度が向上させることができる。

一方、該壁には、気体排出口が設けられ、該気体排出口を気体吸引手段と連通させている。該壁を構成する材質は限定的でなく、計量槽に用いる材質と同じで

も良い。

また該壁は、フィルター材料を通して吸引される気体が漏れない状態になりさえすれば、管状体の一部周囲でも全周囲にでも形成することができる。

さらに、この充填量規制手段を、粉体吐出口に近い順に、吐出停止機能部と吐出量調整機能部との2つの部分に機能分離して設けると、吸引手段による気体吸引圧の調整がスムーズに行なうことができ、吸引圧が強過ぎて詰まってしまうようなことも起こらずに、所定の粉体量を正確かつ迅速に粉体充填用容器内に充填することができるので、好ましい。

#### 【0052】

図6(a)は、充填量規制手段設定部位の断面概念図で、充填量規制手段を吐出停止機能部と吐出量調整機能部との2つの部分に分けてない場合を示すものである。

計量槽(30)の粉体吐出口(31)近傍に貫通孔(50)が設けられ、この貫通孔(50)を覆うようにフィルター材料(51)が固定され、さらにフィルター材料(51)の外側に気体漏れのない壁(52)が、空間部(53)が形成されるように、設けられている。

一方、図6(b)は、充填量規制手段を吐出量調整機能部(A)と吐出停止機能部(B)との2つの部分に分けた場合の断面概念図を示すものであり、それぞれに貫通孔(50)、フィルター材料(51)、壁(52)および空間部(53)が設けられている。

この壁(52)は、フィルター材料(51)を通して吸引される気体が漏れない状態になりさえすれば、管状体の一部周囲でも全周囲にでも形成することができる。

#### 【0053】

充填量規制手段は、幅5～50mmのフィルター材料で管状構造体周囲の60%～100%の部分を巻くようにして形成することが有効である。

また、フィルター材料として綾畳織のものが、空気が通過しトナー粉体が通過しない機能を有するものとして、特に好ましく、メッシュが500/3500のものがさらに好ましい。

また、メッシュの異なる2枚以上のフィルター材料の積層体で構成されたものを用いることが好ましく、さらに該積層体として管状体の内芯部側になるに従い、メッシュの細かいフィルター材料で構成されたものが、特に充填量規制手段に用いるものとして有効である。

#### 【0054】

該充填量規制手段と連結させて用いられる気体吸引手段としては、特に限定されないが、例えば真空ポンプ吸引式、エジェクター吸引式などが用いられ、中でもエジェクター吸引式はメンテナンスがほとんど要らない点で好ましい。

また、該気体吸引手段によって得られる吸引圧についても限定されるものではないが、 $-5 \sim -50 \text{ kPa}$ 程度で吸引すると、充填量を効果的に規制できるので好ましい。この吸引圧の調節は、調節弁（非図示）を設けて行なうことも可能である。

また、計量槽から粉体充填容器への粉体は、計量槽中の充填量規制手段部位の内圧と送流速度を調整して停止することができるが、その際の粉体の嵩密度を  $0.4 \sim 0.5$  程度になるようにすることが、好ましい。

#### 【0055】

本発明の充填システムに用いる充填量規制手段としては、以上に説明した2種類のものに限定されないが、特に例示したこれらの充填量規制手段を用いると、粉体に機械的なストレスがかからないために、特にトナーの流動性を高めるために表面に付着させる添加剤（外添剤）の脱離等が起こりにくく、また低融点樹脂を含有させた低温定着用トナーの場合にも凝集体が生成しにくくなって、トナーの特性を低減させることがなく、また吐出開口部に付着して容器への排出を妨げたりすることがなく、充填作業効率を高めることを可能とするものである。

#### 【0056】

また、本発明の充填システムにおいては、計量槽（30）に、内部気圧を増減させる圧力調節手段を設けることができ、また、このような圧力調節手段は代わりに粉体流動化ホッパー（10）に設け、又は粉体流動化ホッパー（10）にも併設することができる。このような圧力調節手段は、前記の粉体流動化手段から気体を送気された状態の粉体流動化ホッパー（10）及び／又は計量槽（30）



内の圧力状態あるいは粉体雲状態の調節を可能とする。

#### 【0057】

次に、図3に示される粉体充填システムのように、計量槽(30)と粉体充填用容器(40)との間に設置することが可能な補助容器(70)について説明する。

該補助容器(70)としては、円錐形ロート状物が特に好ましく、また気体置換手段(74)が設けられたものが用いられ、該補助容器(70)の円錐底部(71)に設けられた開放口(71a)が、吐出される粉体を受け入れるように該計量槽(30)の真下に設置され、また補助容器(70)の排出口(72a)のある円筒部(72)を粉体充填容器(40)の該開口部に挿入させて該補助容器と粉体充填容器とが設置される。

#### 【0058】

該ロート状補助容器の各部サイズは、特に限定的でなく、例えば円錐底部の直径について言えば130～180mm程度のものが用いられ、また円錐頂部の角度( $\theta$ )が50～70°であるものを用いると、該補助容器から粉体充填容器への落下排出を円滑に行なうのに好ましい。

該補助容器の材質に特に制限はないが、樹脂製のものが加工性の点で好ましく、例えばポリエステル、ポリカーボネイトあるいはアクリル系樹脂が用いられ、透光性であると内部の粉体の排出状態を視認可能となるため好ましい。

また、ロート状補助容器の管状体部先端に、スポンジのようなクッション製なる材質からなる口金(パッキン)を貼りつけるなどして固定して、排出口を形成すると、補助容器と粉体充填用容器とを、粉体充填用容器の開口部がこの口金にあたるようにして設置するようにすれば、衝撃を緩和できるので好ましい。

また、該補助容器を昇降するための昇降手段を具備する粉体充填装置を用い、該補助容器を昇降させると、粉体充填用容器の取り替えを容易にすることができるので好ましい。

また、該補助容器(70)は、粉体充填用容器(40)に所定量の粉体が充填後、別の粉体充填容器に取り換えるために、昇降手段(73)によって昇降させることができる。

## 【0059】

図3に示される該補助容器(70)は、前述のように、計量槽から落下し該補助容器に一旦溜める粉体間にする気体、すなわち主として空気を円錐底部(71)の開放口から自然放出させるために設置され、その後粉体を粉体充填用容器(40)内に落下させるが、その落下後粉体充填用容器(40)に空気が存在する場合には、該補助容器(70)の該円筒開口部(72)と粉体充填用容器(40)との隙間から放出させ、さらに粉体充填用容器(40)内の粉体中に脱気管を挿入して、吸引放出させることも可能である。

## 【0060】

さらに、本発明の粉体充填システムに用いられる補助容器(70)としては、気体置換手段が設けられたものが適用可能である。

その一例を図7に基づいて説明するが、気体置換手段(74)が設けられた補助容器(70)としてはこの例に限定されない。

計量槽(30)の先端の粉体吐出口(31)が、補助容器(70)の円錐底部(71)の開口部(71a)に挿入されるように設置され、また該補助容器(70)の排出口(72a)のある円筒部(72)が、粉体充填容器(40)の開口部(41)に挿入されるように設置されている。

気体置換手段(74)は、補助容器(70)に一体に設けられたものである。

該気体置換手段(74)は、通気管(74a)から構成され、補助容器(70)の前記排出口(72a)の周囲に一方の通気口(74b)が、補助容器(70)の円錐底部(75)の上部に他方の通気口(74c)がそれぞれ形成されている。

該補助容器(70)の円錐壁部(75)から円筒部(72)に変わる部位近辺の通気管部位(74d)の形状を、円錐底部(71)に平行かつほぼ平面にして、その平面部分周囲にクッション性材料からなる口金(76)が貼り付けられている。

この口金(76)は、粉体充填容器を設置する際に、その粉体充填容器(40)の開口部(41)による衝撃を和らげ、かつ補助容器と粉体容器との密閉状態をつくる機能を有するものである。

## 【0061】

計量槽から排出される粉体は、該気体置換手段が設けられた該ロート形状補助容器に、次いで粉体充填用容器に順次落下して充填が行なわれる。

該ロート形状補助容器から落下した後に粉体充填用容器に粉体と共に存在する空気は、該通気管を通して該補助容器内に循環して、該補助容器の前記開口部と計量槽の前記粉体排出口を有する筒状体部との間に設けた隙間から外部に放出し、粉体充填用容器内に空気が残る場合には、該ロート形状補助容器の排出口部と粉体充填用容器の開口部間に隙間を設けておき、この隙間から放出させるようにしても良い。

通気管が設けられたロート形状補助容器を用いるやり方によると、粉体充填用容器に落下した後に粉体間の空気を除去する作業を改めて行なう必要性が少なくなるため、粉体が高密度に充填された粉体充填容器を作製するに必要な時間が短縮され、充填速度を高めるのに有効である。

## 【0062】

また本発明の充填システムにおいては、計量槽（30）内に、内部気圧を増減させる圧力調節手段（非図示）を設けることができ、また、このような圧力調節手段は代わりに粉体流動化ホッパー（10）に設け、又は粉体流動化ホッパー（10）にも併設することができる。このような圧力調節手段は、前記粉体流動化手段（15）から気体を送気された状態の粉体流動化ホッパー（10）及び／又は計量槽（30）内の圧力状態、トナー雲状態の調節に資する。

## 【0063】

一方、本発明の粉体充填システムは、粉体充填用容器（40）への充填粉体量を管理するための充填粉体重量管理手段を有することが好ましく、この例のシステムにおける充填粉体重量管理手段（60）は、粉体充填用容器（40）をその上に載置して充填トナー重量を測定するためのロードセル（61）を有する。

ロードセル（61）は、これを昇降して計量槽（30）と粉体充填用容器（40）の間隔を適宜変更するためのリフター（61a）上に設けられている。

また、ロードセル（61）には、測定された充填粉体重量を表示するためのモニタ手段（63）が設けられている。

## 【0064】

このようなモニタ手段としては、重量や圧力を受け弾性変形する程度に応じて変化した電圧を検知するような受圧検知手段からの電圧信号に基いて、又は受圧力に応じて直接起電力を変化させる圧電素子等の圧力検知素子からの発生信号に基いて、測定重量を表示できる公知の表示手段を用いることができ、モニタ手段(63)に表示された重量を見てトナーの充填量を確認ながら、充填を行ない又は終了することができる。

## 【0065】

また、本発明の粉体充填装置においては、充填粉体重量管理手段(60)を用いることができるが、その場合には、前記粉体充填用容器(40)の例えば空重量と粉体が充填された前記粉体充填用容器(40)の重量を測定して、充填済み粉体重量を演算する演算処理装置(62)を設けることができる。

## 【0066】

そして、演算処理装置(62)は、入力手段(64)を有し、該入力手段(64)により、例えばモニタ手段(63)に表示された重量を見つつ、粉体の充填予定重量の入力、及び、入力された充填予定重量の変更を行うことができる。

また、演算処理装置(62)は、その演算結果に基いて、駆動装置(39)の駆動源(39b)のための駆動制御装置(39a)に通信回線(67)から駆動指令信号を送信し、駆動制御装置(39a)は、それに基づいて充填量規制手段の吐出制御管(32c)を昇降させ、計量槽の吐出口の開閉程度を調整する。

計量槽の充填量規制手段が、計量槽の粉体吐出口近傍部に設けられた気体を通過し粉体を通過させない部材とそれと連通する外部気体吸引手段からなるものを用いる場合にも、同様に駆動指令信号に基づいて、該気体吸引手段による気体吸引程度を調整することができる。

なお、該演算処理装置(62)としては、簡単なアナログ式電圧比較器からマイコンチップのようなものを含む各種CPUまで種々のものを用いる(アナログ式電圧比較器の場合には、無論、所定電位差に応じた例えばパルス信号に変換するAD変換器を付属させる)ことができる。

## 【0067】

この例における入力手段（64）は、コード発生器（バイナリーコード）としてのデジタルスイッチの釐兼回転摘みであるが、演算処理装置（62）をCPUとする場合には、キーボードとすることができ、その場合には、無論、重量を含む各種データを（演算の結果及び/又は入力手段からの入力信号の結果に基いて）書替可能に格納（即ち逐次CPUに呼出され、演算）される。

この演算結果を再度逐次格納するRAM、及び、該各種データを演算処理するための処理プログラムと各種指令情報発信プログラムとを含む各種プログラムを呼出自在に格納するROMを付すことができる。

そして、演算処理装置（62）は、前記演算結果に基いて、例えば前記各送気調節弁の開閉指令信号を送信するようなプログラムを有するものに構成することができる。

#### 【0068】

また、本発明の粉体充填システムにおいては、粉体流動化ホッパー（10）と計量槽（30）をつなぐ連結管を複数本設け（例えば、図3における連結管（16））、各連結管の開口が粉体流動化ホッパーの異なった位置から粉体を充填シリンダに移送するようにすることもでき、さらに、ここで、その連結管の1つは、計量槽（30）の上部空間の圧力を大気圧以下に維持する圧力調整部材とすることができる。

#### 【0069】

本発明の充填システムにおいては、粉体流動化ホッパーの粉体排出口側の粉体堆積量が増えると、その分空気の抵抗が大きくなり、連結管内の粉体の移送速度が小さくなり、移送が自動的に停止することがある。

粉体の流動化はこれを防ぐが、粉体流動化ホッパー内への送気による粉体層の膨張の程度（粉体雲の大きさ程度）は、粉体層の深さの20%～500%程度に調整すべきであり、これより少ないと円滑な排出ができにくく、多いと容器内で粉体の局部的渦流や、吹き上げが起きて好ましくない。

計量槽内の粉体層の膨張の程度（トナー雲の大きさ程度）は、粉体層の深さの25%～600%程度に調整することが好ましい。また、流動化した粉体層のかさ密度を高める手段として、多孔質板のエアスライダを分割して間欠的に供給空

気を送り、粉体を分割したパルス状にして輸送することもできる。

#### 【0070】

本発明の連続粉体充填方法と充填システムは、種々の粉体が適用可能であるが、特に電子写真用トナーに効果的であり、その種類も限定的でなく、例えば2成分非磁性ブラックトナー、1成分非磁性カラートナー、1成分非磁性黒色トナーあるいは1成分磁性黒色トナー等を用いることができる。

#### 【0071】

##### 【実施例】

以下に、本発明の連続粉体充填方法とその充填システムを、図3に示される粉体充填システムであって、補助容器(70)として気体置換手段を具備するものを用いて電子写真用トナーに適用した例によって、説明する。

#### 【0072】

先ず、粉体充填システムの各構成要素およびそれに付随して用いる各要素の仕様について説明する。

##### 粉体供給ホッパー

ロート形状のステンレス製、容量：250リットル、  
開放口の直径：700mm、筒状部の排出口の直径：140mm、  
筒状部の長さ：450mm、  
ロート形状の円錐壁部と筒状部とのなす角度( $\theta$ ): 60°

##### 使用するトナー

2成分非磁性ブラックトナー(外添剤付着トナー)  
(リコーカラーレーザプリンター用タイプ8000トナー、  
平均体積粒径：1.2 $\mu$ m、真比重：1.2)

##### 3. 粉体流動化ホッパー

- ・形状と材質：図4に示されるステンレス製のもの
- ・容量とサイズ、

容量：45リットル

幅(側壁13aと13b)：470mm、

奥行(側壁13cと13d)：400mm

装置高さ (h) : 7 5 0 mm、立方体部高さ (k) : 3 6 0 mm

- ・ 底部 (1 4) に設ける流動床。

焼結樹脂多孔質材を用いた流動床を 5 箇所を設置した。

焼結樹脂多孔質材：

多孔質ポリエチレン、5 mm (厚さ) × 1 0 mm (幅) × 1 0 0 mm (長さ)

平均空孔径：1 0  $\mu$  m、気孔率：3 0 %

#### 4. 計量槽

粉体吐出口を有する円筒体が途中から拡張して太くなったステンレス製の円筒形体。

全体の長さ：4 0 0 mm、太部の直径：1 0 0 mm、粉体吐出口の直径 1 0 mm、粉体吐出口から拡張部までの長さ：8 0 mm、拡張部角度；7 0° および充填量規制手段の粉体吐出口からの設置位置：5 0 mm。

充填量規制手段 (図 6 b に示されるもの)

- ・ 吐出量調整機能部 (A) と吐出停止機能部 (B) とを設けたもの
- ・ 吐出量調整機能部 (A) と吐出停止機能部 (B) とをそれぞれ設ける円筒体の各部位周囲に等間隔に 4 つの貫通孔を設け、この周囲に (A) については 3 0 mm の幅の、(B) については 1 0 mm の幅のステンレスメッシュ (綾畳織. 5 0 0 / 3 5 0 0) を巻くように貼りつける。
- ・ さらに各フィルター材料の外側周囲に空間部を形成し気体漏れがないようなステンレス製の壁を設け、さらにこの壁に気体排出口を設ける。
- ・ 気体吸引手段として 2 つの ME - 6 0 (コガネイ製) を用い、気体排出口それぞれを 1 つの気体吸引手段に連結する。

#### 5. 補助容器

- ・ ポリエステル製ロート形状容器。
- ・ 排出口にスポンジ製口金が貼りつけられ、かつ図 7 に記載されるように、気体通気管が管状体部の排出口近傍部から、気体置換手段としてのロート壁上部に貫通し一体に設けられたもの。
- ・ 円錐底部直径：1 6 5 mm、全長：2 8 0 mm、排出口が設けられた管状体部の直径：1 1 mm、円錐頂部角度：6 0° .

## 6. 粉体充填容器

直径: 100 mm、長さ: 200 mm、容積: 1560 cc、開口部の直径 20 mm の円筒形ポリエステル製のもの。

### 【0073】

このような要素からなる粉体充填システムを用いて、本発明の連続粉体充填方法によって、約 8 t のトナーを連続的に処理した具体的な内容について、説明する。

予め、上記の各構成要素が、図 3 に示されるように設置された粉体充填システムを準備した。

また、補助容器昇降手段によって、補助容器の円錐底部のほぼ中心が計量槽の粉体吐出口に合うような所定位置に設定し固定する。

さらに、重量管理手段としてロードセルを用い、粉体が入っていない空の粉体充填用容器 (40) をこのロードセル (61) 上に載せて重量を測定した後、リフター (61a) を、粉体充填用容器の開口部が補助容器の排出口 (72a) 近傍の口金 (76) の位置まで上げて、固定する。

### 【0074】

はじめに、粉体供給ホッパー内に容量の 70 % 程度に溜めておいたトナーを、粉体流動化ホッパーの粉体排出口を閉じた状態にして、粉体流動化ホッパー内に落下させて、容量の 80 % になるように溜めた。

次に、粉体流動化ホッパーの 5 箇所の流動床のうち、粉体排出口側の 4 箇所の流動床から内部に空気を、約 0.3 MPa のエア圧で約 5 分一定速度 (トナーの粉体層表面が静止したところでバランスする送風量。900 ml / 200 cm<sup>2</sup> · 1 min [単位時間単位流動床面積当りの空気量]) 条件で導入して、粉体流動化ホッパー内の粉体層表面に流動化部分と非流動化部分を形成した。

この粉体層表面の非流動化部分に粉体供給ホッパーの筒状部を約 15 cm 挿入した後に、粉体流動化ホッパーの粉体排出口を開いて、粉体流動化ホッパー内の粉体の計量槽への排出移入を開始した。開始後も、8 t のトナーの充填処理が完了するまで、同じ条件で空気の導入を継続した。

### 【0075】



計量層（30）内に移入されたトナーを、計量層の粉体吐出口（31）からロート状補助容器に落下させてから、さらに該補助容器から粉体充填用容器（40）内に落下させて、1個の容器へのトナーの充填作業を完了させた。

この場合、当初 55 g/sec の流量条件で落下させたが、該容器内のトナーが所定量の 90% になった時点で、計量槽の充填量規制手段のうち吐出量調整機能部（A）に連結する吸引手段を -15 kPa で稼働させて 5 g/sec の流量条件に減じて行なった。

#### 【0076】

1つの充填容器へのトナー充填作業が完了したら、計量槽の充填量規制手段のうち吐出停止機能部（B）に連結する吸引手段を稼働させてトナーの落下を停止させ、次の粉体充填用容器を補助容器にセットした後、吐出停止機能部（B）に連結する吸引手段の稼働を停止して、トナーの落下を開始し、同様にしてトナー充填の繰り返し作業を連続的に行ない、8tのトナーの容器への充填作業が約120時間で完了し、トナーが充填された容器を14,500本生産した。

この約120時間で行なれた充填作業は、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへのトナーの供給が、滞ることなくまた粉体流動化ホッパーから溢れることもなく行なわれ、トナーが充填された容器を連続的に間断なく生産することができた。

#### 【0077】

なお、8tのトナーは、粉体供給ホッパーが空にならないようなタイミングで、粉体供給ホッパーに400kg/ロットの割合で20回供給された。

#### 【0078】

こうして行なわれた本発明の連続粉体充填方法は、さらに次のような効果があることを確認した。

なお、充填速度は、1本の容器が充填装置にセットされた後から充填が完了するまでに要する時間であり、容器のセット時間を含む準備時間は含まれていない。

（1）充填速度：10sec（550g/1個の容器）

充填容器内のトナーの充填密度：0.38g/cc

(3) 充填後のトナーの外添剤の状態：

外添剤の離脱と埋没状態について、SEM写真によって充填前に状態と比較し観察したところ、トナー粒子表面に外添剤が正常に付着していることを確認した。

(4) 充填後のトナーにより得られる画像：

充填後のトナーを用い、リコー製カラープリンター・イプシオカラー8000によって、20000枚の画像を連続印字した結果、いずれも地汚れなどの不良画像の発生がないものであった。

【0079】

(比較例)

本発明の連続粉体充填方法のような、粉体流動化ホッパー内のトナー層表面に流動化部分と非流動化部分を形成することをしないで行なった場合の、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーへのトナー供給状態を観察した。

1) 粉体流動化ホッパー内のトナー層全体を流動化した場合

粉体供給ホッパーからのトナーの供給が過剰となり、粉体流動化ホッパーから溢れ、その溢れを止めるためにナイロン製の柔軟なカバーで粉体流動化ホッパー上部開放口を覆ったが、隙間からトナーは飛散してしまい、トナー充填容器の連続生産が不可能であることを確認した。

2) 粉体流動化ホッパー内のトナー層全体を非流動化とした場合

粉体流動化ホッパーから計量槽へのトナーの移送が、9本のトナー充填容器が生産された時点で止まってしまい、また粉体供給ホッパー内のトナー層には穴（ラットホール）が形成し、トナーのブリッジ化する状態が発生して、トナー充填容器の連続生産が不可能であることを確認した。

【0080】

【発明の効果】

以上、詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明の連続粉体供給方法によれば、多量の粉体、特に電子写真用トナーを間断なく連続的に供給することができる。

本発明の連続粉体充填方法と充填システムによれば、多量の粉体、特に電子写

真用トナーを間断なく連続的に処理できて、粉体が充填された多数の容器を連続的に生産することができる。

詳しくは、本発明の連続粉体充填方法と充填システムによれば、一次的に粉体を溜める機能を有する粉体供給ホッパーと粉体を流動化する機能を有する粉体流動化ホッパーを用いて、該粉体供給ホッパー内の粉体が、粉体流動化ホッパーから溢れ出ることなくまた停止することなく、粉体流動化ホッパーに移入することができる。

また、本発明の連続粉体充填方法と充填システムによれば、電子写真用トナーに特段のストレスを与えることなく、トナー表面に担持させた超微粒子の分離、脱落、埋め込みを防いで、その諸物性並びに配合性を損なわずに行なうことができる。

さらに、本発明の連続粉体充填方法と充填システムによれば、粉体充填用容器内に所望量の粉体を過不足なく迅速かつ精確に充填でき、製造ラインの途中における粉体の移送用装置としても利用でき、また、作業環境及び作業者を汚すことなくかつ危険なく、粉体流動化ホッパーから粉体充填用容器に充填することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

先に提案した粉体充填システムの一例を説明する断面図である。

##### 【図 2】

本発明における粉体の供給メカニズムを説明するための断面図である。

##### 【図 3】

粉体供給ホッパーを用いた本発明の粉体充填システムの一例の断面図である。

##### 【図 4】

本発明における粉体流動化ホッパーの一例を示す斜視図である。

##### 【図 5】

粉体供給ホッパーを用いた本発明の粉体充填システムの他の例の断面図である。

##### 【図 6】

本発明の粉体充填システムに用いられる計量層の充填量規制手段の断面図である。

【図 7】

本発明における気体置換手段を有するロート状補助容器の断面図である。

【符号の説明】

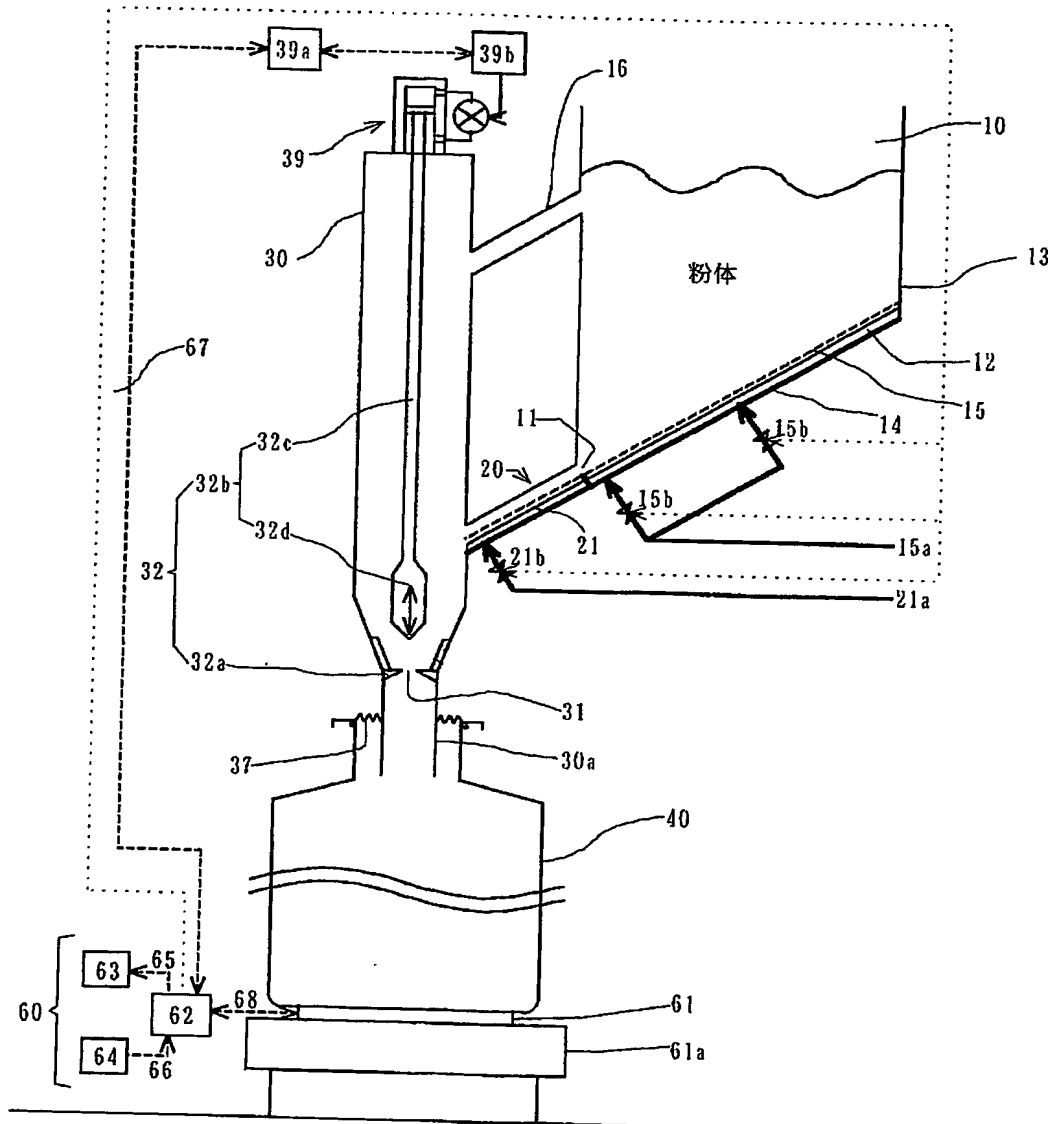
- 1 0 粉体流動化ホッパー（大型容器）
- 1 1 粉体流動化ホッパーの粉体排出口
- 1 2 粉体流動化ホッパーの内壁部
- 1 2 a 粉体流動化ホッパーの内壁部
- 1 2 b 粉体流動化ホッパーの内壁部
- 1 2 c 粉体流動化ホッパーの内壁部
- 1 3 粉体流動化ホッパーの側壁部
- 1 3 a 粉体流動化ホッパーの側壁部
- 1 3 b 粉体流動化ホッパーの側壁部
- 1 3 c 粉体流動化ホッパーの側壁部
- 1 3 d 粉体流動化ホッパーの側壁部
- e 粉体流動化ホッパーの底部端部
- h 粉体流動化ホッパーの装置高さ
- i 粉体供給ホッパーの筒状部挿入部
- k 粉体流動化ホッパーの立方体部高さ
- 1 4 底部（谷筋部分）
- 1 5 粉体流動化手段
- 1 5 a 導入管
- 1 5 b 送気調節弁
- 1 6 連結管
- 2 0 連結管
- 2 1 第 2 の粉体流動化手段
- 2 1 a 第 2 導入管
- 2 1 b 送気調節弁

- 3 0 計量槽
- 3 0 a スリーブ
- 3 1 粉体吐出口
- 3 2 充填量規制手段
- 3 2 a 弾性体リング
- 3 2 b 吐出制御手段
- 3 2 c 吐出制御管
- 3 2 d 吐出制御部材
- 3 3 a 第 3 導入管
- 3 3 b 送気調節弁
- 3 4 フィルター材料を用いた充填量規制手段
- 3 4 a 気体吸引手段
- 3 4 b 気体吸引管
- 3 7 覆部材
- 3 9 駆動装置
- 3 9 a 駆動制御装置
- 3 9 b 駆動源
- 4 0 粉体充填用容器
- 4 1 粉体充填用容器の開口部
- 5 0 充填量規制手段の貫通孔
- 5 1 充填量規制手段のフィルター材料
- 5 2 充填量規制手段の壁
- 5 3 充填量規制手段の空間部
- A 吐出量調整機能部
- B 吐出量停止機能部
- 6 0 充填粉体重量管理手段
- 6 1 ロードセル
- 6 1 a リフター
- 6 2 演算処理装置

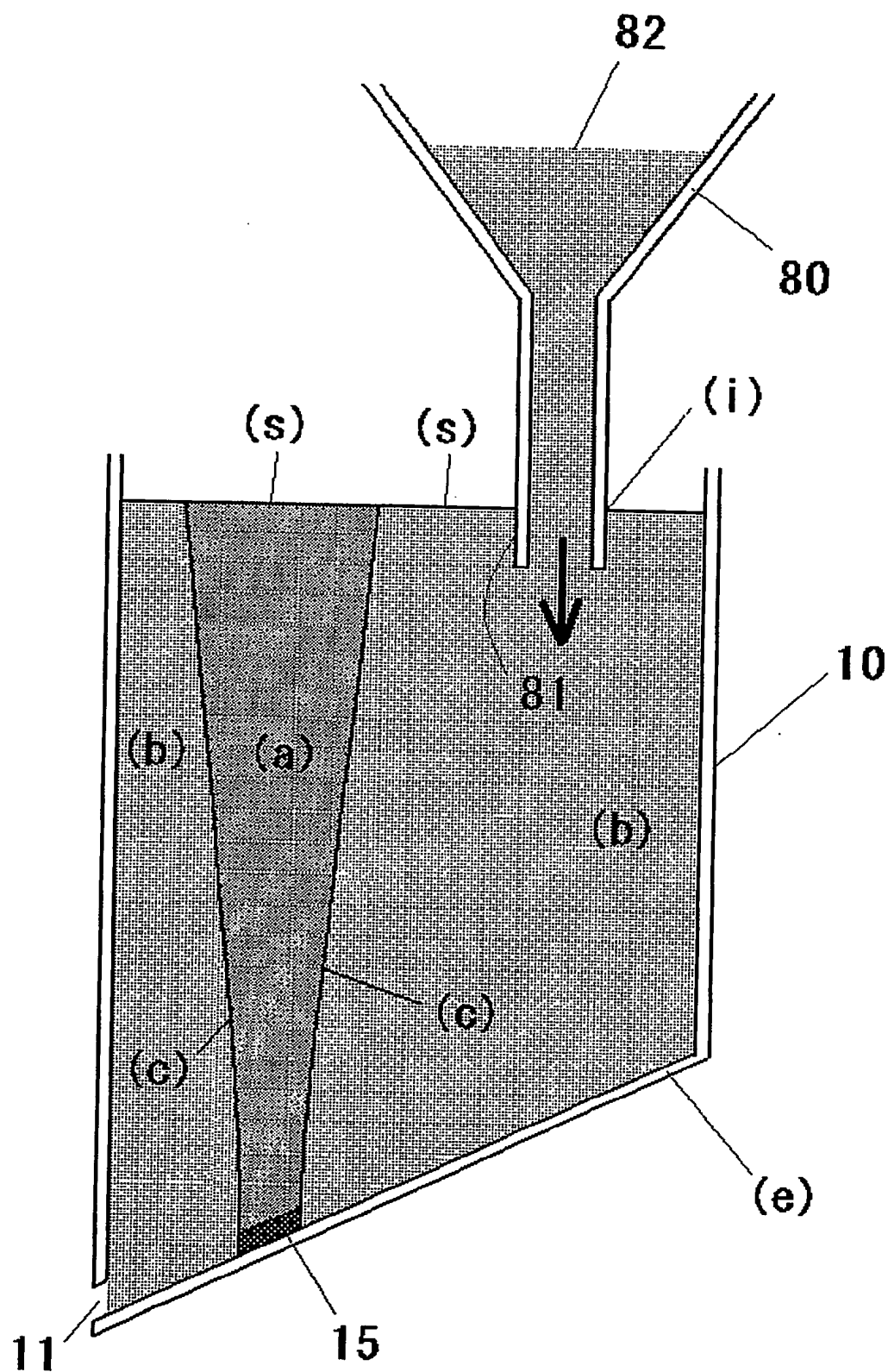
- 6 3 モニタ手段
- 6 4 入力手段
- 6 5 通信回線
- 6 6 通信回線
- 6 7 通信回線
- 6 8 通信回線
- 7 0 補助容器（円錐形ロート状物）
- 7 1 補助容器の円錐底部
  - 7 1 a 円錐底部に設けた開放口
- 7 2 補助容器の排出口のある円筒部
  - 7 2 a 補助容器の円筒部にある排出口
- 7 3 補助容器昇降手段
- 7 4 気体置換手段
  - 7 4 a 通気管
  - 7 4 b 通気管の通気口
  - 7 4 c 通気管の通気口
  - 7 4 d 円錐壁部から円筒部に変わる通気管部位
- 7 5 円錐壁部
- 7 6 口金
- 8 0 粉体供給ホッパー
  - 8 1 粉体供給ホッパーの筒状部
  - 8 2 粉体供給ホッパーの開放口
  - 8 4 円錐壁部
    - a 流動化部分
    - b 非流動化部分
    - c 境界面
    - s 粉体層の表面

【書類名】 図面

【図 1】

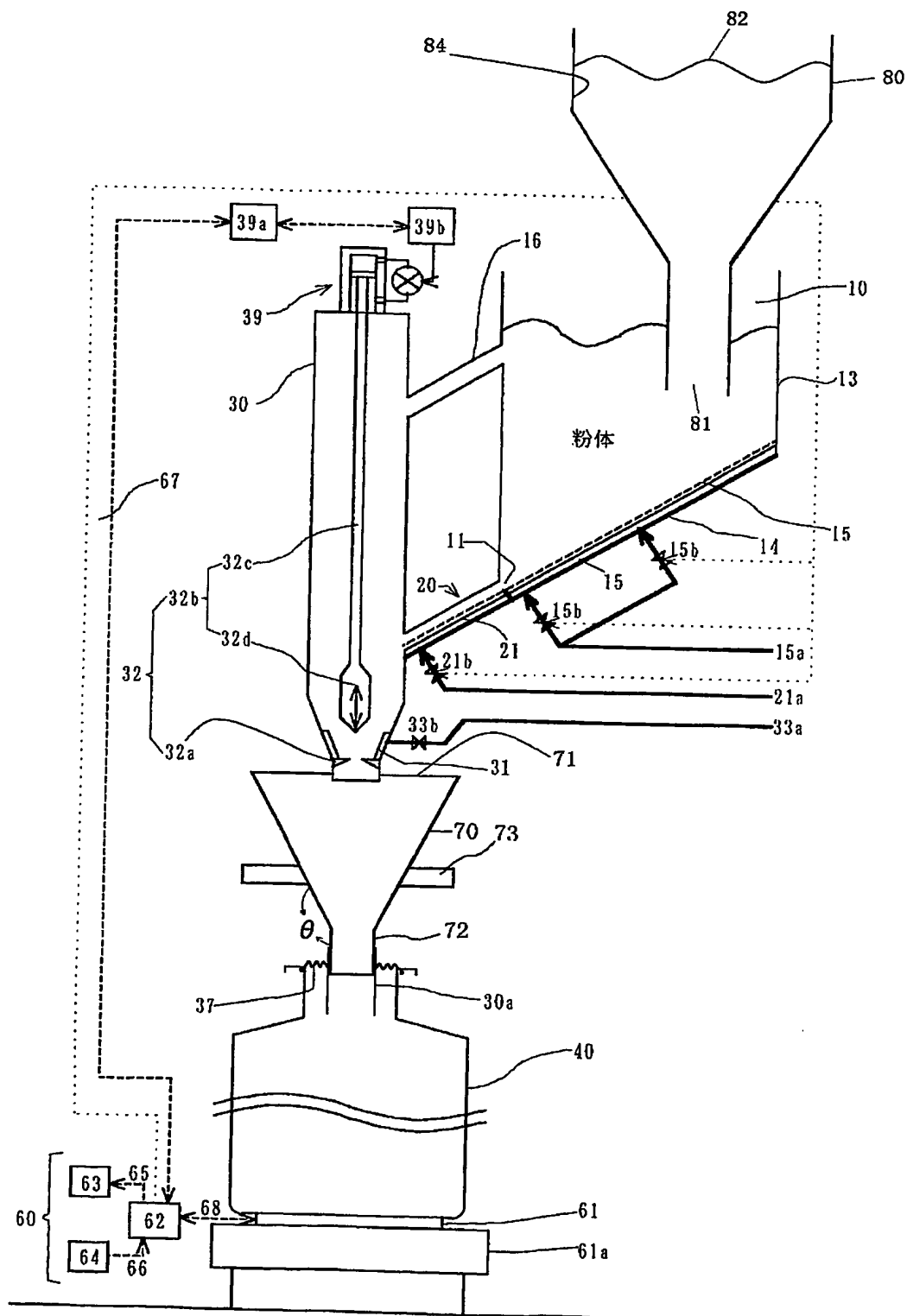


【図 2】

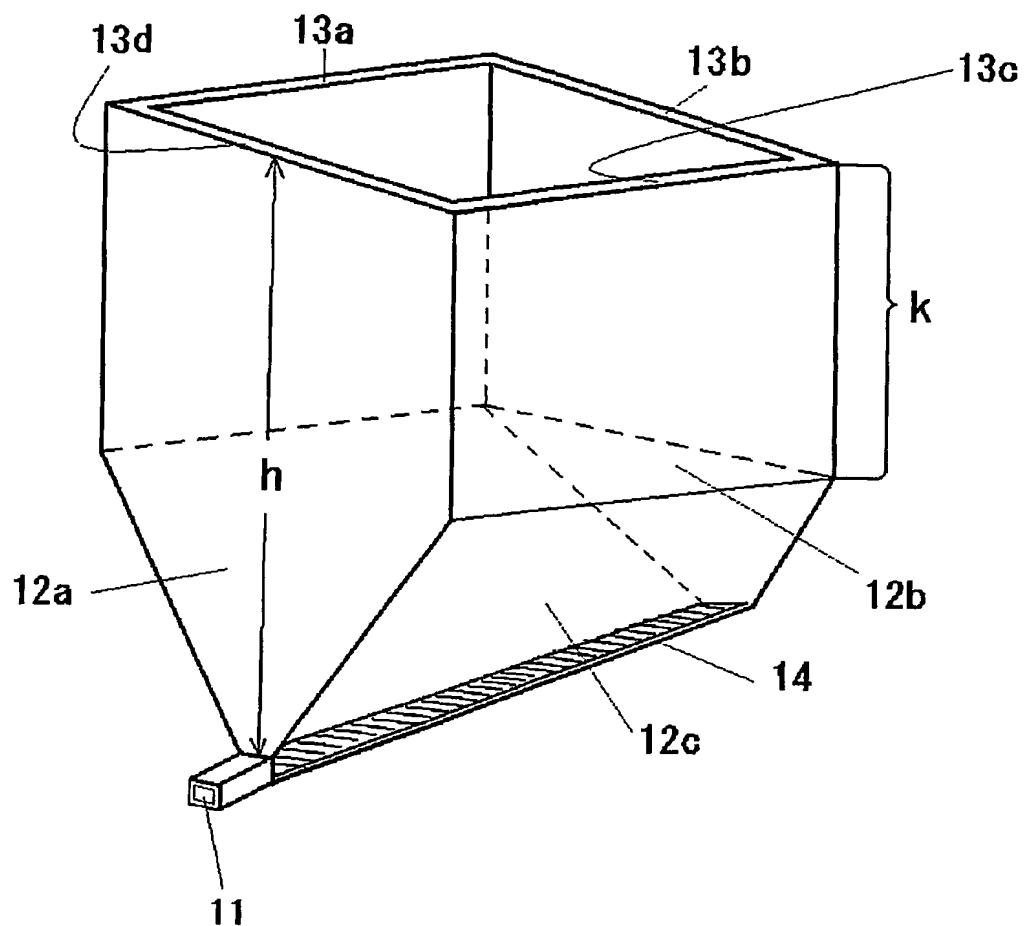




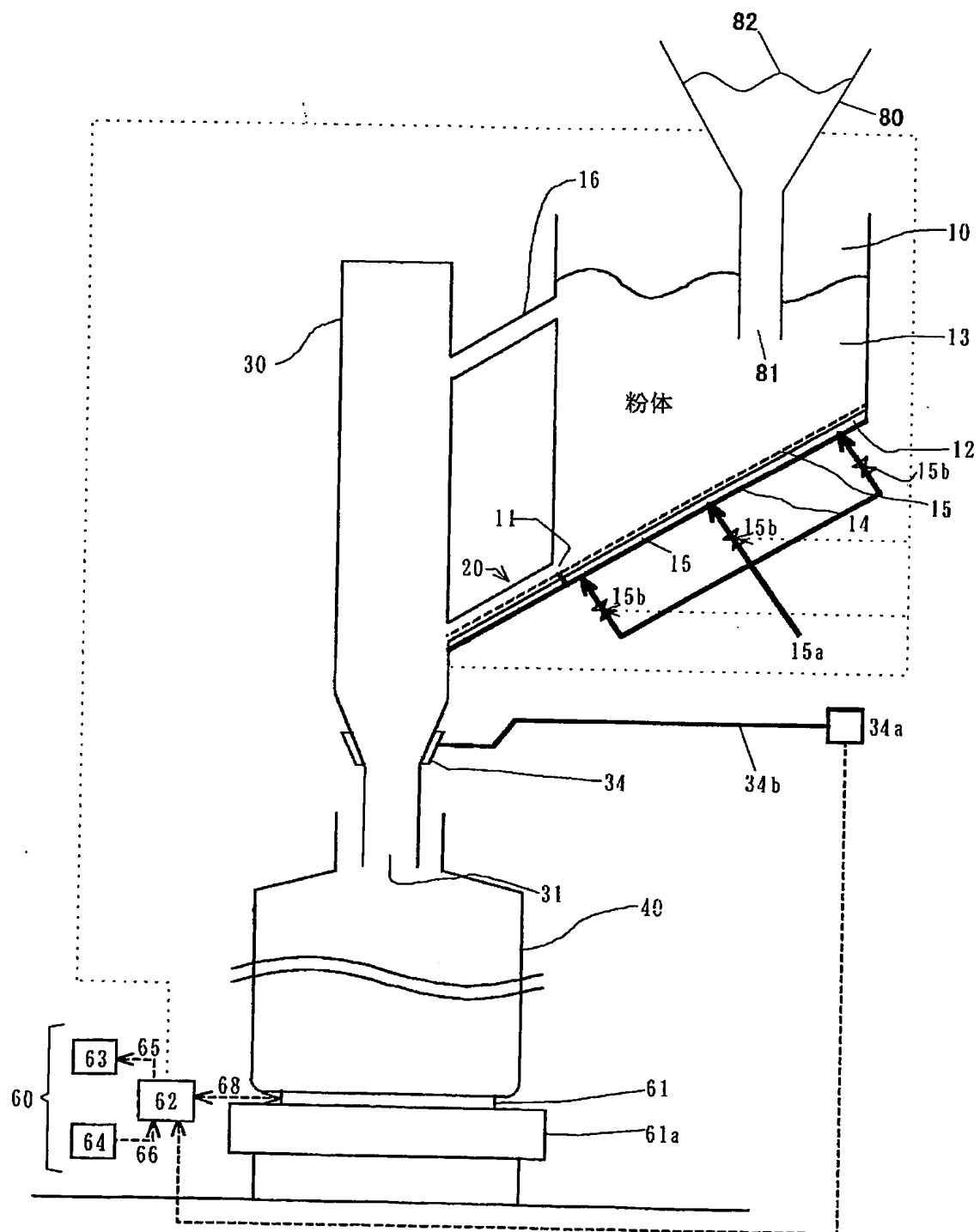
【図 3】



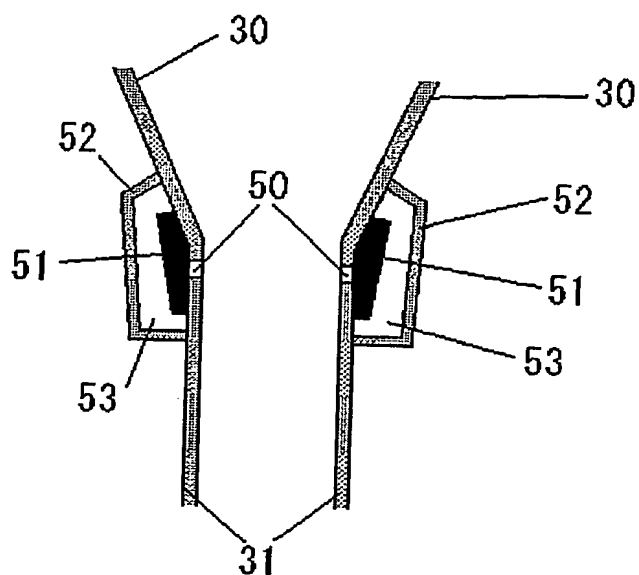
【図 4】



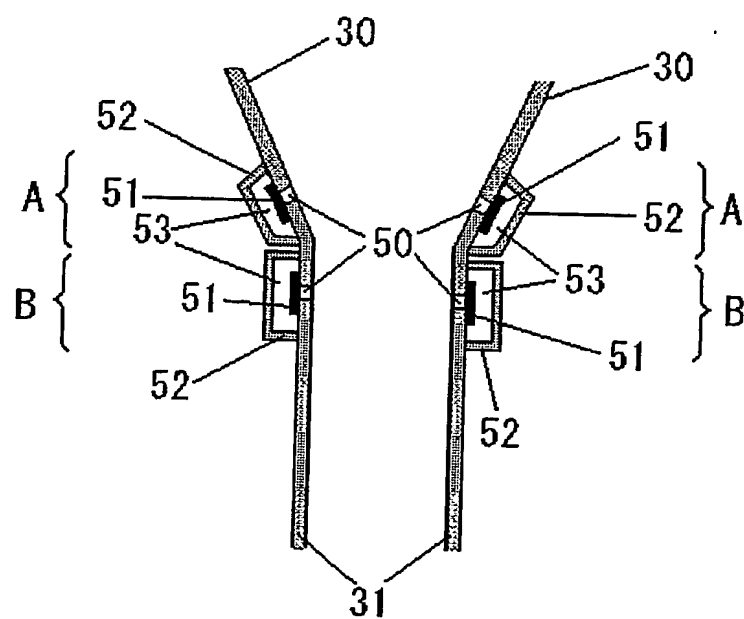
【図 5】



【図 6】

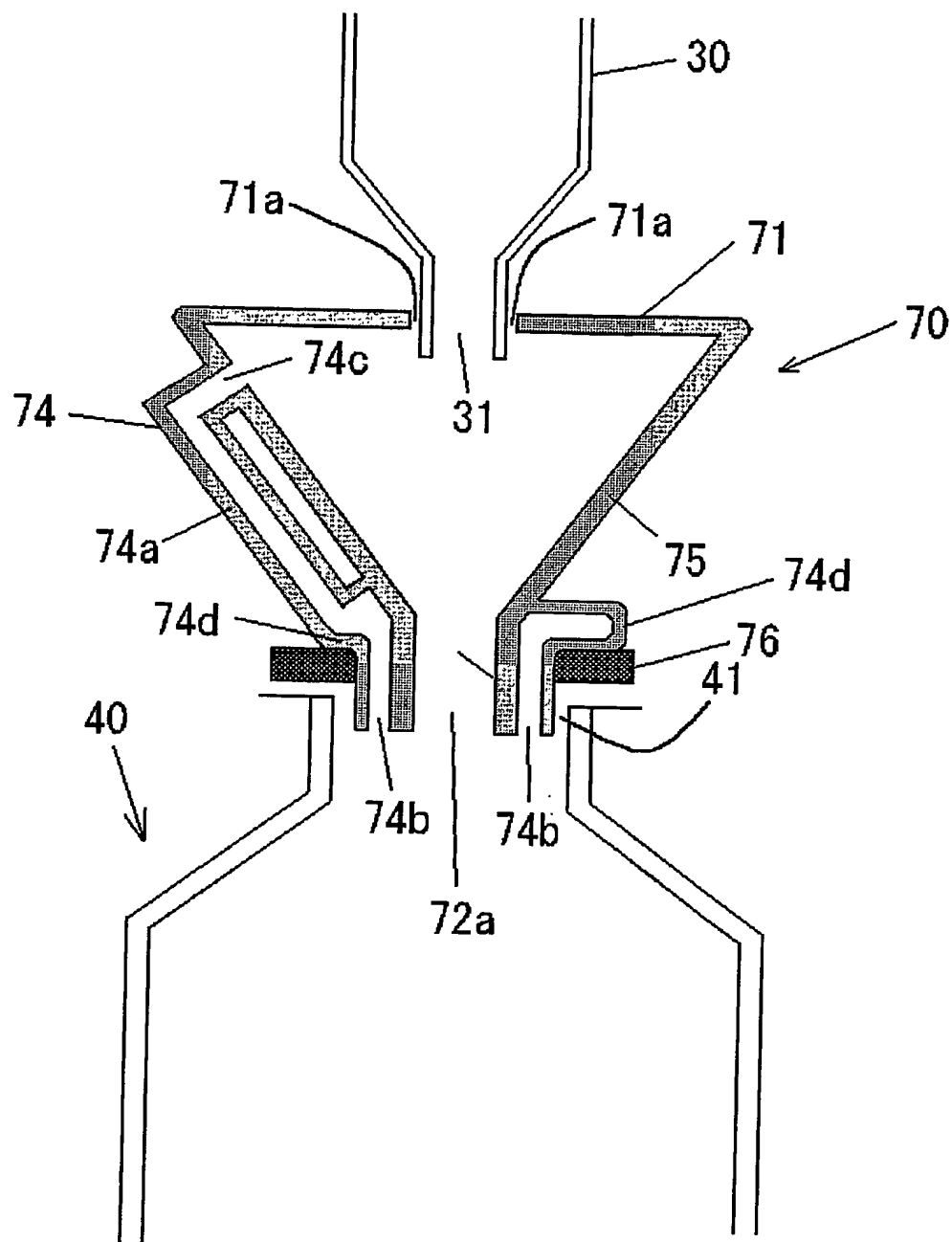


(a)



(b)

【図 7】



**【書類名】** 要約書**【要約】**

**【課題】** 多量の粉体、特に電子写真用トナーを、粉体供給ホッパーから粉体流動化ホッパーに間断なく連続的に供給することができる方法を提供することであり、また、多量の粉体、特に電子写真用トナーを間断なく連続的に処理できて、粉体が充填された多数の容器を連続的に生産できる、連続充填方法とその充填システムを提供することであり、詳しくは、一次的に粉体を溜める機能を有する粉体供給ホッパーと粉体を流動化する機能を有する粉体流動化ホッパーを用いて、該粉体供給ホッパー内の粉体が、粉体流動化ホッパーから溢れ出ることなくまた停止することなく、粉体流動化ホッパーに移入できるように行なえる、前記の連続充填方法とその充填システムを提供することであり、また、電子写真用トナーに特段のストレスを与えることなく、トナー表面に担持させた超微粒子の分離、脱落、埋め込みを防いで、その諸物性並びに配合性を損なわずに行なえる、前記の連続充填方法とその充填システムを提供することであり、さらに、粉体充填用容器内に所望量の粉体を過不足なく迅速かつ精確に充填でき、製造ラインの途中における粉体の移送用装置としても利用でき、また、作業環境及び作業者を汚すことなくかつ危険なく、粉体流動化ホッパーから粉体充填用容器に充填できる、前記の連続充填方法とその充填システムを提供すること。

**【解決手段】** 粉体を溜める収納部と該粉体を排出する筒状部とからなる粉体供給ホッパーの下部に、粉体排出口を有し粉体流動化手段を具備する粉体流動化ホッパーを配置して、該粉体供給ホッパー内の粉体を該粉体流動化ホッパー内に供給した後、該粉体排出口から排出する方法であって、該粉体排出口を閉じた状態にして、該粉体流動化手段によって気体を導入して、該粉体流動化ホッパー内に供給された粉体層が形成する表面部分に、流動化部分と非流動化部分とを形成し、形成された該非流動化部分に該粉体供給ホッパーの筒状部の少なくとも先端が埋没するように挿入した後に、該粉体排出口を開放することを特徴とする、該粉体供給ホッパー内の粉体の該粉体流動化ホッパー内への供給と該粉体流動化ホッパーからの排出を連続的行なう方法。

**【選択図】** 図 2

特願 2003-105677

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**